MEDEDEELINGEN

VAN DE

LANDBOUWHOOGESCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN,

ONDER REDACTIE VAN
DEN SENAAT
DEZER INRICHTING.

SECRETARIS DER REDACTIE:
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

DEEL XIV.

H. VEENMAN — WAGENINGEN — 1918.

INHOUD.

UIT HET INSTITUUT VOOR VEREDELING VAN LANDBOUWGEWASSEN.

VERGELIJKING VAN GERST- EN TARWERASSEN, VAN HET INSTITUUT AFKOMSTIG MET ANDERE VOORTREFFELIJKE RASSEN VAN DEZE GEWASSEN. PROEFJAAR 1915–1916

DOOR

Dr. M. J. SIRKS.

Van de door het Instituut voor veredeling van landbouwgewassen genomen vergelijkingsproeven, werden in het seizoen 1915—1916 alleen die met gerst en met tarwe voortgezet. Als gerstrassen werden Castor en Pollux vergeleken met de Groninger Wintergerst Mansholt II, als tarwerassen Imperial IIa en Millioen III met Broekema's Wilhelmina. De vergelijkende resultaten van vorige jaren zijn door den Heer H. Mayer Gmelin bewerkt; men vindt de verslagen over 1913—1914 in deze Mededeelingen, Deel IX p. 1—64, die over 1914—1915 in deze Mededeelingen, Deel XII p. 1—45.

Waar de proefvelden in het algemeen wat nauwkeurigheid aangaat, nog niet zijn zooals het tegenwoordige exacte onderzoek het vereischt, zijn uit den aard der zaak ook de verkregen resultaten niet in alle opzichten betrouwbaar. Ook de Heer Mayer heeft hierop gewezen (deel IX p. 3—4), zoodat een uiteenzetting van het voor en tegen benevens een beschrijving der werkmethode hier kan achterwege blijven. Toch geven de proefnemingen m.i. in hun geheel een vrij goed beeld van de beteekenis van sommige rassen. Proefveldtechniek is in de toegepaste moderne erfelijkheidsleer voor velen en in velerlei opzicht een struikelblok; aan velerlei kritiek, vooral door J. A. Harris, is ze onderworpen geweest, en langzamerhand zal ze ook worden wat ze zijn

moet: een volkomen betrouwbare gids bij de beöordeeling van de veredelde rassen der verschillende landbouwgewassen.

Proefnemingen ter vergelijkende beoordeeling van de cultuurwaarde van de Castor- en Polluxgerst, van het Instituut afkomstig, en van de Groninger Wintergerst Mansholt II.

In het proefjaar 1915—1916 werden door een viertal proefnemers op de door het Instituut aangegeven wijze parallelperceelen met de drie rassen aangelegd en wel door de heeren:

W. Koning Wzn., Rilland-Bath (Zeeland).
H. A. Hanken, Wilhelminapolder (Zeeland).
E. C. Slim, St. Anna Parochie (Friesland).
R. Sipma, Engwierum (Friesland).

Dank zij de goede zorgen door de proefnemers aan de veldjes besteed, zijn alle vier proefnemingen als geslaagd te beschouwen, zoodat een vergelijking der verkregen gegevens eenigszins mogelijk werd.

De door genoemde heeren uitgebrachte verslagen, met de tijdens een bezoek vanwege het Instituut gemaakte aanteekeningen, gaven over deze proefnemingen de volgende bijzonderheden:

Proefveld van den Heer W. Koning Wzn. te Rilland-Bath.

Het op zware klei aangelegde proefveld was in de aan de proefneming voorafgaande jaren 1914 en 1915 bebouwd geweest met suikerbieten en mosterd. De ligging van het terrein was zoover boven zomerpeil gelegen, dat de slooten gewoonlijk droogliepen.

De voorvrucht van 1915 (mosterd) was bemest geweest met 350 K.G. Chilisalpeter per H.A.

Na den oogst werd het veld in Sept. stoppelgeploegd, daarna geëgd, en in het laatst van September 15 c.M. diep geploegd.

Gedurende de proefneming werd het proefveld niet bemest, dus nòch in het najaar 1915, nòch in het voorjaar 1916.

Aangelegd werden in totaal 15 parallelperceelen, ieder 1 Are groot, alle naast elkaar, welke achtereenvolgens werden bezaaid met de rassen: Mansholt II, Castor, Pollux, Mansholt II, Castor, Pollux enz.; zoodat in totaal 5 × 3 parallelveldjes bebouwd werden.

Het zaaien geschiedde op 15, 16 en 18 October met de hand achter een houwer, dus op dezelfde wijze als met een zaaihoorn. De rijenafstand bedroeg 25 c.M., terwijl op ieder perceel 1 L. zaad werd verbruikt, dus overeenkomende met 100 L. per H.A.

Ten opzichte van het opkomen bleken Mansholt II en Castor gelijk te staan; terwijl van beide rassen de eerste plantjes op 9 Nov. bovenkwamen, stond het gewas eerst op 18 Nov. geheel boven; van Pollux waren deze data 15 en 25 November.

De overwintering liet van geen der rassen iets te wenschen; de stand in Maart was dan ook zeer goed. In verband met zijn later opkomen, stoelde Pollux ook wat later uit. Terwijl de perceelen gedurende den zomer tweemaal gewied werden (de eerste keer op 15 en 16 April), bleven ze volkomen gezond. Alleen de buitengewone regenval in den winter, de eerste helft van Maart en tusschen 7 en 22 April was oorzaak, dat, zooals algemeen in Zeeland het geval was, de stand in Mei veel te dun bleek. Dit nadeel werd nog verhoogd door het uitblijven van een voorjaarskunstmest-toepassing; met het oog op den weligen stand in Maart werd door den proefnemer van Chilibemesting afgezien, wat later bleek ongunstige gevolgen te hebben.

Ook wat betreft het in aar schieten was Mansholt II de vroegste; op 20 Mei vertoonde dit ras de eerste aren; Pollux volgde op 26 Mei en Castor op 1 Juni. Vol in aar stond Mansholt II op 5 Juni; Castor en Pollux in het midden dier maand.

Terwijl het stroo van Mansholt II op 5 Juni iets langer was dan de beide anderen, schoten deze tenslotte toch verder omhoog, zoodat op 20 Juni Mansholt II de kleinste der rassen was.

Bij een bezoek vanwege het Instituut aan het proefveld op 20 Juni 1916 gebracht werd de algemeene holle stand van het gewas, zoowel als de kortheid in stroo van Mansholt II opgemerkt; bovendien echter werd geconstateerd, dat Mansholt II over 't algemeen een holleren stand vertoont, dan de beide andere rassen, en wel vooral het eerste perceel Mansholt II. Toch spiegelt deze holle stand zich, zooals straks blijken zal, niet af in de opbrengstcijfers.

Het gewas werd op 26 Juli, bij goed weer, gezicht, op het veld van 15—18 Aug. gedorscht. Daarna werden de opbrengsten aan graan 1e kwaliteit, graan 2e kwaliteit, stroo en kaf per perceel gewogen; het graan van de 5 perceelen van hetzelfde ras bijeengevoegd en hieruit het H.L. gewicht bepaald.

De opbrengstcijfers in kilogrammen bedroegen:

MANSHOLT II.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan totaal.	Stroo.	Kaf.
1	18	19	19	3
4	18	19	20	3
7	18	18½	18	3
10	19	20	21	3
13	19	20	18	3
Totaal:	92	96½	96	15
Gemiddeld:	18,4	19,3	19,2	3
Middelb. fout:	$\sqrt{0,06}$	$\sqrt{0,09}$	$\sqrt{0,34}$	

CASTOR.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan totaal.	Stroo	Kaf.
2	16	18	23	3
5	16	17	21	3
8	17	18	23	3
11	15	17	23	3
14	14	16	22	3
Totaal:	78	86	112	15
Gemiddeld:	15,6	17,2	22,4	3
Middelb. fout:	$\sqrt{0,26}$	$\sqrt{0,24}$	$\sqrt{0,16}$	

POLLUX.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan totaal.	Stroo.	Kaf.
3	15	18	22	3
6	16	18	19	3
9	17	18½	21	3
12	15	18	21	3
15	17	17½	20	3
Totaal:	80	90	103	15
Gemiddeld:	16	18	20,6	3
Middelb. fout:	$\sqrt{0,20}$	$\sqrt{0,025}$	$\sqrt{0,26}$	

De H.L.-gewichten bedroegen bij Mansholt II 58, bij Castor 58 en bij Pollux 59 K.G.

Het vergelijkingsras Mansholt II heeft dus in gemiddelde in deze proefneming de rassen Castor en Pollux overtroffen in graanopbrengst 1e kwaliteit en in totale graanopbrengst; in stroo-opbrengst bleef ze bij genoemde rassen

achter, terwijl de opbrengst aan kaf bij de drie rassen dezelfde bleek.

Terwijl het verschil in opbrengst aan graan 1e kwaliteit tusschen Mansholt II en Castor 2,8 bedroeg, is dit verschil voldoende zeker vastgesteld, aangezien de middelbare fout van dit opbrengstverschil bedroeg $\sqrt{\frac{1,2+5,2}{20}} = \sqrt{0,32} = 0,565$, zoodat het geconstateerde opbrengstverschil de grens van $3 \times$ deze middelbare fout overschrijdt ($2,8 > 1,95$).

Evenzoo is het geconstateerde opbrengstverschil tusschen Mansholt II en Pollux in graan 1e kwaliteit grooter dan $3 \times$ de middelbare fout, dus *met voldoende zekerheid vastgesteld* (geconstateerd opbrengstverschil = 2.4; middelbare fout = $\sqrt{\frac{1,2+4,0}{20}} = \sqrt{0,26} = 0,510$, en $2,4 > 1,53$.)

Evenzoo is het opbrengstverschil ten gunste van Mansholt II, in graan totaal met voldoende zekerheid vastgesteld; de geconstateerde verschillen tusschen Mansholt II en Castor (1,9) en tusschen Mansholt II en Pollux (1,3) zijn beide grooter dan $3 \times$ de middelbare fouten der opbrengstverschillen (middelb. fout opbrengstverschil M—C = $\sqrt{\frac{1,80+2,80}{20}}$ $\sqrt{0,23} = 0,48$, dus $3 \times = 1,44$; middelb. fout opbrengstverschil M—P $\sqrt{\frac{1,80+0,50}{20}} = \sqrt{0,115} = 0,34$, dus $3 \times = 1,02$).

Het geconstateerde verschil in strooopbrengst ten gunste van Castor tegenover Mansholt II blijkt eveneens bij berekening van de middelbare fout voldoende zekerheid te geven; het bedroeg nl. 3.2 (terwijl de middelbare fout berekend werd op $\sqrt{\frac{6,8+3,2}{20}} = \sqrt{0,5} = 0,707$, alzoo $3 \times$ middelb. fout $= 2,121$). Daarentegen bleek het verschil in strooopbrengst ten gunste van Pollux, geconstateerd als 1,4 kleiner te zijn dan $3 \times$ de middelbare fout (middelb. fout = $\sqrt{\frac{6,8+5,2}{20}}$ $= \sqrt{0,6} = 0,774$, dus $3 \times$ middelb. fout $= 2,322$.). Dit verschil stond dus niet wiskundig vast.

De opbrengst aan kaf stond bij de drie rassen volkomen gelijk, zoodat hierover niets valt op te merken.

Proefveld van den Heer H. A. Hanken te Wilhelminadorp.

Het proefveld in den Wilhelminapolder was op zware klei gelegen, ongeveer 2 M. boven zomerpeil. In 1913

was het bezaaid met kleine erwten, waaronder als ondervrucht karwij, zoodat de karwij in 1914 hoofdgewas werd, terwijl in 1915 hierop koolzaad volgde. Nadat het koolzaad het land verlaten had, werd het voor proefveld bestemde gedeelte 3 Aug. stoppelgeploegd (6 c.M. diep), op 25 Aug. de wenvoor (12 c.M. diep) geploegd en op 15 Sept. de zaaivoor (18 c.M. diep.) Tusschen beide in was het veld 3 maal geëgd.

Op de bemesting van de voorvrucht met 500 K.G. superfosfaat en 200 K.G. chilisalpeter (per H.A. berekend), volgde in het najaar 1915 een bemesting van 40.000 K.G. stalmest, in Maart 1916 met 400 K.G. superfosfaat en in April met 100 K.G. zwavelzure ammoniak (alles per H.A.).

Vijf reeksen van drie parallelperceelen, ieder groot 1 Are en alle naast elkander gelegen, werden bezaaid met Castor, Mansholt II en Pollux, en wel steeds in dezelfde volgorde. Het zaaien vond plaats op 15 en 16 October met de hand in tevoren gemaakte voren, welke 20 c.M. van elkaar gelegen waren. Aan zaaizaad werd verbruikt 1,2 Liter per perceel van 1 Are.

Aanvankelijk was na de zaai de weersgesteldheid niet gunstig; van 16 tot 30 October was het te droog, dus weinig groei, 16—23 Oct. 0 m.M. regen, 23—30 Oct. 11 m.M. regen, begin November matig regen en zacht weer tot 23 Nov. (30 Oct.—6 Nov. 19 m.M. regen, 6—13 Nov. 46 m.M. regen), toen drie dagen zachte vorst. De eerste plantjes vertoonden zich 1 Nov.; op 10 Nov. was alles boven den grond in vrijwel gelijken stand. Ook verder gedurende den winter tot in Maart bleef de stand mooi gelijk; in Mei leek volgens den proefnemer Castor het weligst met de grootste uitstoeling; Mansholt II volgde terwijl Pollux 't minste uitstoelde, stijver opging en ongeveer acht dagen vroeger in den halm schoot. Opmerkelijk is echter, dat bij een bezoek vanwege het Instituut op 20 Juni 1916 gebracht, juist werd aangeteekend, dat Castor minder uitstoelde dan Pollux en Mansholt II, welke laatste het beste uitgestoeld zou zijn.

In ieder geval echter was het als geheel een mooi gewas, waarvan de perceelen, wat groei betreft, vrijwel als gelijk geslaagd beschouwd mogen worden. Slechts één perceel, en wel dat gemerkt a.1. (aan den Oostkant van het proef-

veld), bezaaid met Castor, toonde naar de waarneming op 12 Juni in het midden een plek van 2 c.A., iets schräler in groei, wat dunner en korter, waarvan echter de invloed als zeer weinig beteekenend beschouwd kon worden.

Gedurende het voorjaar tijdens den groei heerschte afwisselend regen en koude, waardoor het gewas natuurlijk wat vertraagd werd; op 5 April werd geëgd, daarna in volgorde tweemaal gewied en later (begin Mei) nogmaals geëgd. Op 30 Mei stonden de perceelen Pollux geheel in de aar; Castor en Mansholt II op 6 Juni. Omtrent halmeigenschappen werd door den proefnemer het volgende opgemerkt. Op 29 Juni na veel regen en wind: Castor lang en stijf stroo; Pollux iets korter en eenigszins legerig; Mansholt II kort en stijf stroo, het mooiste gewas, dat ook 't rijpste leek. Op 11 Juli werd de grootste rijpheid gecònstateerd bij Mansholt II, dan volgde Castor en tenslotte Pollux. 12 Juli waren alle veldjes vrijwel mooi gelegerd, alleen van Castor waren drie perceeltjes meer staande. Daarna bleek op 24 Juli Pollux het meest gelegerd, 't minst rijp met de grootste halm, Castor volgde met minder legering, tamelijk rijp en iets kleiner halm, terwijl Mansholt II duidelijk het minst gelegerd was, 't rijpst en de kleinste halm, zeker 10 c.M. korter dan Pollux, maar meer stroohalmen op één wortelstoel (dus de sterkste uitstoeling).

Het zichten van het gewas vond plaats op 3 en 4 Augustus bij droog weer; op 11 Aug. werd de oogst binnengehaald, waarna 12 Aug. Castor, 19 Sept. Mansholt II en Pollux gedorscht werd.

Om mij niet bekende redenen zijn de oogsten der vijf parallelperceeltjes van eenzelfde ras niet afzonderlijk gehouden bij het wegen, maar zijn door den proefnemer alleen vermeld de opbrengsten van de drie rassen, ieder als geheel, in kilogrammen:

De cijfers bedroegen voor	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	H.L. Gew. Gr. 1e kw.	Stroo.	Ruigte.	Kaf.
Castor	137	14	56	209	18	22
Mansholt II..	139	15½	55½	183	19	20½
Pollux	146	12	55	201	21	24

De afwezigheid van meer bepalingen per ras dan de éene van het totaal, maakt het onmogelijk een middelbare

fout te berekenen, zoodat de betrouwbaarheid der uitkomsten zich zeer weinig beoordeelen laat. Eén ding zou hierin misschien kunnen opvallen: de betrekkelijk kleine opbrengst van Mansholt II ten opzichte der andere rassen, zelfs tegenover Pollux staat Mansholt II in het nadeel met een opbrengstverschil van 7 K.G. per 5 Are = 140 K.G. per H.A. Dit nadeelig verschil is echter zeer waarschijnlijk te verklaren met de volgende zinsnede van een schrijven d.d. 22 Oct. 1916 door den proefnemer aan het Instituut gericht: „Jammer dat de Mansholtgerst weder met brand bezet was, het was nieuw zaaizaad." Daaruit zal het achterblijven in graanopbrengst van Mansholt II dus wel voortgekomen zijn.

Besliste uitspraken kunnen uit de proefneming van den Heer Hanken niet afgeleid worden.

Proefveld van den heer E. C. Slim te St. Anna Parochie.

Door den heer Slim werd voor proefveld gekozen een stuk lichte zavelachtige klei, gelegen op ongeveer 1½ meter boven gemiddeld zomerpeil. Dit veld was in 1914 met schokkererwten, in 1915 met tarwe bezaaid geweest. Deze laatste voorvrucht was bemest geweest met 450 K.G. superfosfaat (14 %) per H.A.

De voorbereiding van het proefveld begon op 4 October 1915, toen het ongeveer 15 c.M. diep bewerkt werd; het bleef in najaar 1915 en in voorjaar 1916 onbemest.

Terwijl de proefnemer voor zichzelf Mansholt I als gerstras verbouwde, werden als rassen vanwege het Instituut de drie rassen: Castor, Pollux en Mansholt II verbouwd. Dit geschiedde van ieder ras op vijf parallelperceelen, ieder ter grootte van 1 Are, dwars op den voorakker gelegen, en wel steeds in de volgorde Castor, Pollux, Mansholt II. Het zaaien vond plaats op 9 October 1915 met de machine, op 25 c.M. rijenafstand. Per perceel werd 1½ Liter zaad gebruikt.

In het opkomen waren alle perceelen vrijwel gelijk; verschil tusschen de rassen was niet te constateeren. Het graan kwam den winter goed door, echter was tengevolge van het natte weer de stand in Maart wat achterlijk en waren de velden hol. In Mei werd dit iets beter, de stand

bleef echter nog hol en werd ook nog bij het vanwege het Instituut gebrachte bezoek opgemerkt.

Door den kouden en donkeren voorzomer bleef de groei min of meer achterlijk, waardoor het stroo kort bleef; 't gewas was echter overal vrij gelijk. Bewerking in het voorjaar en den zomer beperkte zich tot eenmaal wieden in het voorjaar.

Insectenschade werd niet geleden; wel kwam in alle proefperceelen roest voor (volgens den proefnemer „sporen", volgens het bezoeksverslag vanwege het Instituut „veel").

Het in aar komen toonde alleen als onderscheid tusschen de rassen, dat Mansholt II het eerst doorkwam en 9 Juni in volle aar stond; Castor en Pollux waren wat later.

Het zichten had plaats bij goed weer op 9 Augustus, alle perceelen tegelijk. Op 15 Augustus werd de oogst mooi binnengehaald; op 16 en 17 Augustus werd het graan gedorscht.

Door den proefnemer werden de volgende opbrengstcijfers in kilogrammen ingeleverd:

CASTOR.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.
1a	25	2	49	48
1b	29,5	2	$49\frac{1}{6}$	57
1c	28,5	2	$47\frac{1}{2}$	64
1d	30,5	2	$46\frac{5}{6}$	68
1e	30	2	$51\frac{4}{5}$	55
Totaal:	143,5	10	244,30	292,0
Gemiddeld:	28,7	2	48,86	58,4
Middelb. fout:	$\sqrt{0,965}$		$\sqrt{0,745}$	$\sqrt{12,26}$

POLLUX.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.
2a	25	2	49	44
2b	30	2	47	56
2c	30,5	2	$47\frac{2}{3}$	54
2d	30,5	2	$47\frac{2}{3}$	54
2e	29,5	2	50	53
Totaal:	145,5	10	241,35	261,0
Gemiddeld:	29,1	2	48,27	52,2
Middelb. fout:	$\sqrt{1,085}$		$\sqrt{0,291}$	$\sqrt{4,44}$

MANSHOLT II.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.
3a	34	2	$52^2/_3$	57
3b	38	2	$50^2/_3$	60
3c	39	2	52	56
3d	37	2	$52^6/_7$	55
3e	38	2	$54^2/_7$	53
Totaal:	186,0	10	262,50	281,0
Gemiddeld:	37,2	2	52,50	56,2
Middelb. fout:	$\sqrt{0,740}$		$\sqrt{0,346}$	$\sqrt{1,34}$

Opvallend is in deze gegevens allereerst het verschil in opbrengst tusschen de drie a-perceelen en de overige perceelen van hetzelfde ras, welk verschil zijn oorzaak vond in de minder gunstige ligging der perceelen, dicht bij een „reed". Daar dit verschil zich in alle drie de rassen kenbaar maakte, behoefde voor een onderlinge vergelijking der gegevens geen correctie te worden aangebracht. Slechts bij het stroo zou dit het geval kunnen zijn, waar de opbrengst der perceelen 1a (Castor) en 2a (Pollux) in strooöpbrengst veel meer bij de overige perceelen 1 en 2 achterstonden, dan perceel 3a (Mansholt II) bij de andere perceelen 3. Echter ook afgezien van deze beide perceelen, toonde de strooöpbrengst groote verschillen; bij Castor zelfs tusschen 55 en 68 K.G., bij Mansholt tusschen 53 en 60 K.G.

Bovendien ligt een merkwaardigheid in de zeer uiteenloopende getallen, welke voor H.L.-gewicht gevonden werden; bij Castor wisselde dit af tusschen $46^5/_6$ en $51^4/_5$; bij Pollux tusschen 47 en 50; bij Mansholt II tusschen $50^2/_3$ en $54^2/_7$.

De uit deze getallen opgemaakte berekeningen gaven als resultaat:

Wat *graan 1e kwaliteit* aangaat bedroeg het verschil tusschen Castor en Pollux 0.4 K.G. ten voordeele van Pollux, de middelbare fout van dit verschil $\sqrt{0,965 + 1,085} = \sqrt{2,050} = 1,43$, dus $3 \times 1,43 = 4,290$. Het verschil tusschen Castor en Pollux was dus onbeduidend. Tusschen Castor en Mansholt II bedroeg het verschil der gevonden gemiddelden 8,5 K.G. ten voordeele van Mansholt II. De middelbare fout van dit verschil bedroeg $\sqrt{0,965 + 0,740} = \sqrt{1,705} = 1,305$. Het gevonden verschil van 8,5 K.G. was dus aanzienlijk meer dan $3 \times$ middelb. fout $= 3 \times$

1,305 = 3,915. *Het opbrengstverschil graan 1e kwal. Castor-Mansholt II ten voordeele van Mansholt II staat volkomen zeker vast.* Het gevonden opbrengst-verschil tusschen Pollux en Mansholt II ten voordeele van de laatste bedroeg 8,1 K.G., de middelbare fout van dit verschil $\sqrt{1,085 + 0,740} = \sqrt{1,825} = 1,35$ en 3 × deze middelbare fout = 3 × 1,35 = 4.05. *Ook dit opbrengstverschil P.-M. staat voldoende vast ten voordeele van Mansholt II.*

De opbrengsten graan 2e kwaliteit bedroeg op alle perceelen 2 K.G.; deze gelijkheid maakt dus de conclusies van graan 1e kwal. ook geldig voor graan totaal.

In Hectolitergewicht toonde in deze proefneming ook Mansholt II zich de meerdere. Waar de gevonden gemiddelden in H.L.-gewicht voor de drie rassen bedroegen: Castor 48,86; Pollux 48,27 en Mansholt II 52,50; de gevonden gemiddelden-verschillen dus tusschen Castor en Pollux 0,59 ten voordeele van Castor, tusschen Castor en Mansholt II 3,64 ten voordeele van Mansholt en tusschen Pollux en Mansholt II 4,23 ten voordeele aan de laatste, werden de middelbare fouten dezer drie verschillen berekend achtereenvolgens op: C.-P. = $\sqrt{0,745 + 0,291} = \sqrt{1,036} = 1,017$, C.-M. = $\sqrt{0,745 + 0,346} = \sqrt{1,091} = 1,044$ en P.-M. = $\sqrt{0,291 + 0,346} = \sqrt{0,637} = 0,798$. Driemaal deze middelbare fouten was dus: voor C.-P. = 3,051, voor C.-M. = 3,132, voor P.-M. = 3,394, waaruit duidelijk werd, dat het gevonden gemiddeldenverschil tusschen C. en P. zonder beteekenis was, dat echter de beide gevonden gemiddelden-verschillen tusschen P. en M. grooter waren dan 3 × de middelbare fouten, dus *met zekerheid Mansholt II ten opzichte van het H.L.-gewicht de meerdere kon worden genoemd.*

De *groote verschillen in strooöpbrengst*, welke de vijf perceelen van eenzelfde ras onderling vertoonden, hadden uit den aard der zaak groote middelbare fouten tengevolge; de gevonden gemiddelden bedroegen bij Castor 58,4, bij Pollux 52,2 en bij Mansholt II 56,2; de verschillen dus C.-P. 6,2 ten voordeele van C., C.-M. 2,2 ten voordeele van C. en P.-M. 4,0 ten voordeele van M. De middelbare fouten van de gevonden opbrengstverschillen werden berekend op: C.-P. = $\sqrt{12,26 + 4,44} = \sqrt{16,70} = 4,086$, C.-M. = $\sqrt{12,26 + 1,34} = \sqrt{13,60} = 3,689$ en P.-M. = $\sqrt{4,44 + 1,34}$

$= \sqrt{5,78} = 2,404$. Driemaal deze middelbare fouten bedroeg dus achtereenvolgens 12,258, 11,067 en 7,212, wat aantoonde, dat de gevonden opbrengstverschillen veel kleiner dan deze getallen waren en *dus geen grond gaven voor betrouwbare gevolgtrekkingen.*

Proefveld van den Heer R. Sipma te Engwierum.

Op middelzware kleigrond, gelegen ongeveer 1,5 Meter boven gemiddeld zomerpeil, werd het proefveld aangelegd. In 1915 waren op dit land groote boonen verbouwd geweest, welke geen bemesting hadden ontvangen; in 1914 had er kanariezaad gestaan.

Na den oogst van de voorvrucht was de grond spoedig geploegd ter diepte van 10 à 15 c.M., vervolgens bewerkt met cultivator en eg. Daarna werd een zeer lichte stalmestbemesting gegeven, vervolgens weer geploegd ter diepte van 25 c.M., om dan voor de zaai klaargemaakt te worden. Als voorjaarsbemesting ontving het proefveld een hoeveelheid zwavelzure ammoniak, berekend naar 155 K.G. per H.A.

Als proefrassen werden ook door den Heer Sipma Castor, Pollux en Mansholt II verbouwd; als standaardras werd verbouwd Mansholt wintergerst, afkomstig van het proefveld 1914—1915. Vijftien naast elkaar liggende perceelen ter lengte van 22,222 Meter en breed 4,50 Meter, dus ieder 1 Are groot, werden bezaaid met Castor, Mansholt II, Pollux, Castor enz. Het proefveld was omgeven met een 1 Meter breed pad, waaromheen Mansholt tweede nabouw werd gezaaid. Tusschen de vijftien perceelen lagen paadjes, niet alle even breed, wat zijn oorzaak vond in het feit dat ze steeds samen moesten vallen met de greppels, die niet op gelijke afstanden van elkaar lagen. Vielen de paden niet met de greppels samen, dan zouden natuurlijk perceeltjes verkregen zijn, waardoor meer dan één greppel liep. De greppels waren niet zeer diep. Het oostelijke deel van het proefveld lag wat afwatering betreft (deze geschiedde niet door middel van draineerbuizen, maar het water moest boven over den grond afvloeien), iets ongunstiger, d.w.z. iets platter met de voorakkers, hooger dan bij de westelijke nelft, waar het land ook iets meer hellend was.

Het zaad werd gezaaid op 9 October met de machine

op 25 c.M. rijenafstand, en wel 1,85 Liter zaaizaad per Are (per perceel). De verdere verpleging van het proefveld bestond in eenige malen wieden (het was in het voorjaar niet geëgd), wat voor het betrekkelijk onkruidvrije land als voldoende beschouwd kon worden.

Het opkomen van het gewas verliep vrij gelijkmatig. Tusschen al de rassen en het standaardras was weinig of geen verschil op te merken. Door den sterken vorst hebben de jonge plantjes eerst wel iets geleden. Later in den winter deed zich hetzelfde verschijnsel voor als in den voorafgaanden winter, dat nl. Mansholt II dan steeds het achterlijkste is, tenminste het minst bladrijk. De perceeltjes Castor en Pollux hadden een sterker groen aanzien. Ditzelfde verschil werd ook opgemerkt tusschen het standaardras (Mansholt nabouw) en de perceeltjes Castor en Pollux.

De stand van het gewas in begin Maart was goed. Er is evenwel nog geen spoor van ,,ontwaken uit den winterslaap'' op te merken. Mansholt was steeds nog minder forsch dan Castor en Pollux. Bij uitgraving van enkele planten bleek aan den proefnemer, ,,dat de oorzaak, behalve de meerdere bladrijkheid, ook in de andere stand der blaadjes, gelegen is. Castor en Pollux steken hun blaadjes meer omhoog, terwijl die van Mansholt II meer horizontaal lagen; de blaadjes van Mansholt zijn minder breed. De twee jaar, dat wij de verschillende rassen hebben kunnen volgen, hebben met betrekking op wintervastheid weinig geleerd, omdat we zoo goed als geen vorst hebben gehad. Naar mijn bescheiden meening echter zal Mansholt beter tegen de vorst bestand zijn, dan de beide Instituutsrassen. Deze conclusie trek ik uit bovengenoemde feiten (bladrijkheid, stand van de bladeren, grootte van de blaadjes).'' Deze laatste conclusie ten opzichte van de wintervastheid lijkt mij voorbarig; daarmee raken we aan een physiologisch vraagstuk, dat waarlijk niet op grond van zoo enkele kenmerken op te lossen is.

,,In het laatst van April,'' schrijft de proefnemer ,,begin Mei stond het veld er uitstekend voor. In begin April bemest; daarna prachtig zonnige dagen. Het geheele land was één donkergroene vlakte. Van de bovengenoemde verschillen was niets meer te bespeuren, de perceelen zijn zeer gelijkmatig; de greppels zijn iets achterlijker, wat

trouwens altijd het geval is. Ook in Mei was de stand nog steeds magnifique. Vele velden in de omtrek waren lang niet zoo mooi. Van roest of andere ziekten en beschadigingen was toen niets te bespeuren. In midden Mei geleek Mansholt inderdaad bladrijker dan de andere rassen, die steeds buitengewoon veel overeenkomst met elkaar vertoonen, wat ontwikkeling en groei betreft. Begin Juni kwam Mansholt II in de aar; de beide andere rassen kwamen later in de aar. Nog steeds was de stand prachtig, maar door het aanhoudende donkere weer werd het gewas er niet beter op. De korrels van Mansholt werden al spoedig aangetast door roest, later ook de andere rassen. Stroo, blad en aar, zelfs kafnaalden, vertoonen sterke aantasting door roest. Het geheele veld krijgt een roodachtigen schijn. Wat de gelijkmatigheid betreft, die is nog steeds uitstekend. De roest veroorzaakte ontijdige rijping. Door teweinig zon krijgt de korrel niet zijn beslag. Het laat zich aanzien, dat het eertijds zoo prachtige gewas erg zal tegenvallen. Of de tamelijk sterke stikstofbemesting een gunstigen invloed op de ontwikkeling van de roest heeft uitgeoefend? Ongetwijfeld heeft het weer (donker en vochtig) het zijne er toe bijgedragen. De aren van Mansholt zijn korter dan die van Castor en Pollux. Het stroo van Mansholt dunner en korter. Castor heeft op het oog het grootste stroogewicht. Tot het laatst heeft het niet gelegerd. Het lijkt er echter wel op, dat Mansholt (dunner stroo, daarbij korter en ook stijver) hiertegen het langst weerstand zal bieden. Wat uitvallen van aren van Castor betreft, hetwelk verleden jaar bij sterke wind zeer opvallend was, zoo werd dit jaar hieromtrent niets met zekerheid waargenomen."

Behalve de roest, die op zichzelf groote schade deed aan den opbrengst werden geen andere ziekten (stuifbrand bijv.) of andere beschadigingen (insecten enz.) in het proefveld waargenomen.

Het geheele gewas werd in het laatst van Juli gezicht bij prachtig weer, zoodat geen druppel water in de schoven kwam. Dientengevolge kwam alles kurkdroog binnen (9 Augustus). Eenige dagen daarna werd gedorscht, waarbij deze opmerking gemaakt werd: „De korrels van Mansholt zijn langer dan die van Castor en Pollux, d.w.z. er bevinden zich nog stukken van de kafnaalden aan. Bij de gewone

wijze van zuivering worden deze door paarden erafgetrapt. Bij deze kleine hoeveelheden is het met de vlegel geschied. Mansholt is bovendien taaier. De korrel zit steviger in de aar bevestigd."

De opbrengstcijfers, welke door den proefnemer aan het Instituut verstrekt werden, waren de volgende in kilogrammen:

CASTOR.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan totaal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.	Kaf.
1	32,45	34,20	55,13	56,40	7,90
4	31,00	32,30	"	50,55	6,15
7	30,20	31,50	"	56,20	7,00
10	32,25	33,85	"	53,05	7,60
13	29,00	30,50	"	48,25	7,77
Totaal:	154,90	162,35		264,45	36,42
Gemiddeld:	30,98	32,47		52,89	7,284
Middelb. fout:	$\sqrt{0,415}$	$\sqrt{0,487}$		$\sqrt{2,515}$	

POLLUX.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan totaal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.	Kaf.
3	31,20	32,30	54,66	47,50	7,90
6	30,05	31,50	"	47,35	7,10
9	32,70	34,20	"	54,00	7,80
12	29,50	30,75	"	47,85	6,90
15	30,55	32,35	"	43,85	6,55
Totaal:	154,00	161,10		240,55	36,25
Gemiddeld:	30,80	32,22		48,11	7,25
Middelb. fout:	$\sqrt{0,304}$	$\sqrt{0,332}$		$\sqrt{2,441}$	

MANSHOLT II.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan totaal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.	Kaf.
2	34,00	35,60	54,666	48,60	8,80
5	31,30	32,30	"	43,45	7,75
8	34,37	35,57	"	46,08	9,25
11	31,80	32,85	"	44,05	8,90
14	30,00 *)	33,50	"	40,20	6,60
Totaal:	161,47	169,82		222,38	41,30
Gemiddeld:	32,29	33,96		44,48	8,26
Middelb. fout:	$\sqrt{0,686}$	$\sqrt{0,471}$		$\sqrt{1,956}$	

Bij *) werd door den heer Sipma opgemerkt: „Ongelukkig is de wan hier iets te snel gedraaid, waardoor meer achterworp is gekomen, dat feitelijk behoorde bij 1e kwaliteit." Stelt men van de 3 K.G. 2e kwaliteit, die thans verkregen werd, 2 K.G. op rekening van dit verlies aan

1e kwaliteit, (wat zeker wel mag, aangezien het gehalte aan graan 2e kwal. wisselt tusschen 1,0 en 1,8) dan zou dus het totaal bedrag aan graan 1e kwaliteit Mansholt II geweest zijn 163,47, dus gemiddeld 32,69 met een middelbare fout van $\sqrt{0,388}$. Met deze correcties zullen we dus bij het maken der gevolgtrekkingen rekening dienen te houden.

Hoe zorgvuldig de wegingen enz. ook door den proefnemer gedaan zijn, toch laten zich juist uit de resultaten van dit proefveld zeer weinig conclusies trekken.

Ten opzichte van *graan 1e kwaliteit* zijn de opbrengstverschillen en de middelbare fouten van deze verschillen tusschen de drie rassen de volgende:

Caster-Pollux 0,18 ten voordeele van Castor; m. f. = $\sqrt{0,719}$ = 0,841; 3 × m. f. = 2,523.

Castor-Mansholt 1,31 ten voordeele van Mansholt; m. f. = $\sqrt{1,101}$ = 1,05 (of $\sqrt{0,803}$ = 0,896); 3 × m. f. = 3,15 (of 2,688).

Pollux-Mansholt 1,49 ten voordeele van Mansholt; m. f. = $\sqrt{0,990}$ = 0,999 (of $\sqrt{0,692}$ = 0,832); 3 × m. f. = 2,997 (of 2,496).

Bij de verschillen ten opzichte van Mansholt was natuurlijk rekening te houden met de bovengenoemde noodige correctie. De na 't aanbrengen van die correctie verkregen getallen werden tusschen haakjes erachter geplaatst. Maar ook na de op deze wijze verkregen verbetering was geen vaststaande conclusie te trekken, aangezien in alle gevallen de gevonden opbrengstverschillen, welke steeds ten voordeele van Mansholt II waren, ver beneden het bedrag van 3 × de middelbare fout bleven.

Ook bij het *graan in totaal* was dit het geval. Immers de cijfers waren:

Verschil der gemiddelden.		Middelbare fout.	3 × middelb. fout.
Castor-Pollux . .	0,25 t. voordeele van C.	0,905	2,715
Castor-Mansholt	1,51 t. „ „ M.	0,978	2,934
Pollux-Mansholt	1,74 t. „ „ M.	0,896	2,688

In alle gevallen was dus het opbrengstverschil ver beneden de waarschijnlijkheidsgrens.

In *strooöpbrengst* laat zich in slechts één geval *de meerderheid* van een ras met zekerheid aantoonen en wel *van Castor*

over Mansholt. Het verschil der gemiddelden bedroeg hier 8,41 ten voordeele van Castor; 3 × middelbare fout van dit verschil was $3 \times \sqrt{4,471} = 3 \times 2,114 = 6,342$, zoodat de meeropbrengst van Castor buiten de waarschijnlijkheidsgrens ligt. De beide andere verschillen gaven geen zekere uitkomst: Castor bracht 4,78 meer op dan Pollux, terwijl 3 × middelbare fout van dit verschil bedroeg $3 \times \sqrt{4,956} = 3 \times 2,226 = 6,678$; Pollux bracht 3,63 meer op dan Mansholt, en de waarschijnlijkheidsgrens = 3 × middelbare fout van dit verschil was $3 \times \sqrt{4,397} = 3 \times 2,097 = 6,291$.

De resultaten van de proefneming van den heer Sipma zijn dus wel, ten opzichte der gegeven moeite, teleurstellend, wat ongetwijfeld voor het grootste deel aan het optreden van roest moet worden toegeschreven.

In de jaren 1913—1914, 1914—1915 en 1915—1916 hebben dus een reeks vergelijkende proefnemingen met de gerstrassen Castor (van het Instituut afkomstig), Pollux (idem), Mansholt I (origineel van Mansholt) en Mansholt II (idem) plaats gehad. Voor zoover met zekerheid uit te maken was, bleek de meerderheid in graanopbrengst van de beide Mansholtrassen, over de beide Instituutrassen, daarentegen de meerderheid der beide Instituutrassen over de beide andere in strooöpbrengst. In H.L.-gewicht was nu eens het eene, dan weer het andere ras beter.

Ook in groeiverschijnselen was verschil tusschen de rassen op te merken, welke echter in hun geheel geen zekere voorkeur aan een van hen gaven. Slechts één van die eigenschappen, het vasthouden van de korrel, was gunstig bij de Mansholtrassen en ongunstig bij de Instituutrassen. Mogelijk bestaat ook een verschil in weerstandsvermogen tegen roest, maar hieromtrent is geen zekere gevolgtrekking te maken.

De proeven met Castor en Pollux-gerst zijn hiermee geëindigd; op grond van het spoedig laten vallen van de korrels bleek nòch Castor, nòch Pollux een besliste verbetering te zijn, hoewel hun strooöpbrengsten zeker die van Mansholt overtroffen.

Misschien dat de thans in gang zijnde kruisingsproeven van Castor en Pollux met Mansholt, waarover reeds in een

vorig verslag gesproken werd, (Meded. R. H. L.-, T.- en B.- S. Wageningen, XII, p. 8) tot hun verbetering zullen leiden.

Proefnemingen ter vergelijkende beoordeeling van de cultuurwaarde van enkele rassen Millioentarwe en Imperialtarwe, van het Instituut afkomstig, met Wilhelminatarwe van Broekema.

Volgens het oorspronkelijk werkplan zouden voor het seizoen 1915—1916 twaalf tarweproefvelden worden aangelegd, en wel door de volgende heeren, met de achter hun naam vermelde rassen:

1. A. van Dijk, 's Gravenpolder (Zuid-Beveland Zeeland): Millioen III, Imperial IIa en Wilhelmina.
2. J. C. van Langeraad, Dreischor (Zeeland): Millioen III, Imperial IIa, Wilhelmina.
3. J. L. Goenewege, St. Maartensdijk (Zeeland): Millioen III, Imperial IIa, Wilhelmina.
4. Jac. Lodder, Goedereede (Zuid-Holland): Millioen III, Imperial IIa. Wilhelmina.
5. A. Booy, Ochten (Gelderland): Millioen III, Imperial IIa, Wilhelmina.
6. R. J. Rienks, Anjum (Friesland): Millioen III, Imperial IIa, Wilhelmina.
7. Kl. Tj. Westra, Witmarsum (Friesland): Millioen III, Imperial IIa, Wilhelmina.
8. M. E. v. d. Meer, Oude Bildtzijl (Friesland): Millioen III, Imperial IIa; Wilhelmina.
9. L. F. Britzel, Usquert (Groningen): Millioen III, Imperial IIa, Wilhelmina.
10. M. Sweere, Zevenbergen (Noord-Brabant): Millioen III, Imperial IIa, Wilhelmina.
11. L. Haan, Huis Milllen bij Sittard (Limburg): Millioen Ia, Imperial IId, Wilhelmina.
12. P. Dzn. Rezelman, Anna Paulowna (Noord-Holland): Millioen IIIb, Imperial IId, Wilhelmina.

Een van deze proefvelden, no. 10, kon niet bezaaid worden, aangezien de grond was dichtgeslibd; van vier, de nummers 1, 9, 11 en 12, was de uitslag om een of andere reden zeer ongunstig, zoodat ze als mislukt beschouwd moesten worden. In het geheel bleven dus zeven proefvelden over, nl. nummers 2, 3, 4, 5, 6, 7 en 8, alle bezaaid met Millioen III, Imperial IIa en Wilhelmina.

Uit de ten einde gebrachte proefnemingen werd het volgende medegeeld:

Proefveld van den Heer J. C. v. Langeraad te Dreischor.

De grondsoort van het proefveld bestaat uit zware kleigrond, welke op ongeveer 1 Meter boven het gemiddeld zomerpeil gelegen is. Na in 1914 met tarwe bebouwd te zijn geweest, droeg het veld in 1915 suikerbieten, welke laatste voorvrucht bemest werd met 15000 K.G. stalmest per H.A., 500 K.G. superphoshaat per H.A., en 400 K.G. Chilisalpeter per H.A. Na den bietenoogst werd het land (November 1915) 15 c.M. diep geploegd, echter niet bemest; in het voorjaar ontving het een bemesting van 250 K.G. Chilisalpeter per H.A.

Van ieder der drie rassen: Wilhelmina, Imperial IIa en Millioen III, werden 5 proefveldjes, ieder groot 1 Are, (dus totaal 15), in de richting Noord—Zuid naast elkaar liggend aangelegd en bebouwd in de genoemde volgorde. Gezaaid werd op 8 November 1915, met de machine op 23 c.M. rijenafstand, ieder perceel met 2 Liter zaaizaad. In het laatst van November kwamen alle perceelen gelijk op, echter stonden alle wat dun, waardoor de stand hol werd, waarschijnlijk door de vele regens. Deze holle stand verbeterde niet en bleef dus in Maart en in Mei duidelijk zichtbaar. Ook de groei was, waarschijnlijk tengevolge van de vele regens in het voorjaar en in den voorzomer, niet gunstig. Het stroo bleef echter goed gelijk en bereikte een goede lengte, was daarenboven stijf, zoodat geen legering plaats vond. De bewerking in het voorjaar bestond in: éénmaal eggen (half Maart) en tweemaal hakken. Ziekte trad in de tarwe niet op.

Het zichten vond plaats op 21 Augustus, bij eenigszins regenachtig weder, echter zonder dat de oogst veel leed. Op 28 Augustus werd de oogst binnengehaald en op 29 Augustus gedorscht.

De opbrengst der vijf perceelen van één ras werd door den proefnemer niet afzonderlijk gehouden. Als cijfers der opbrengsten deelde hij mede in kilogrammen:

	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	H.L. gewicht
Perc. 1 (5 perceeltjes samen). Wilhelmina.	153	1,5	75
Perc. 2 (5 perceeltjes samen). Imperial IIa.	146	2,5	75
Perc. 3 (5 perceeltjes samen). Millioen III.	129,5	1	76

Indien afzonderlijke opbrengstcijfers gegeven waren, zou wellicht de volgorde in cultuurwaarde: Wilhelmina, Imperial Ia en Millioen III met zekerheid vastgesteld zijn. Thans was dit onmogelijk, hoewel de voorsprong van Wilhelmina en van Imperial IIa over Millioen III wel zoo groot is, dat hun meerwaarde in verband met andere verkregen resultaten wel aan zekerheid grenst.

Proefveld van den Heer J. L. Groenewege te St. Maartensdijk.

Het proefveld lag op middelzware klei, waarvan de hoogteligging ongeveer 1 Meter boven normaal polderpeil was. Na verbouw van wintergerst in 1914, waren wikken als tusschentijdsch gewas voor groene bemesting gezaaid en in 1915 volgden aardappelen op dit veld. Deze aardappelen ontvingen een bemesting per H.A. van 250 K.G. 14 % Superphosphaat, 250 K.G. 40 % Kalizout en 375 K.G. zwavelzure Ammoniak.

Behalve het noodzakelijke herfstploegen ter diepte van 12 à 15 c.M. werd geen andere grondbewerking toegepast; een herfstbemesting bleef, om de gebrekkige aanvoer van kunstmeststoffen, eveneens uit. De voorjaarsbemesting 1916 bestond uit: 400 K.G. 14 % Superphosphaat, 400 K.G. 20 % Kalizout en 250 K.G. zwavelzure Ammoniak per H.A. berekend. De verdere verzorging van het proefveld beperkte zich tot een paar maal verwijderen van onkruid gedurende voorjaar en zomer. Het land, waarop het proefveld gelegen was, lag niet geheel vlak; in de lengte van het proefveld, dus dwars op de lengte van de perceeltjes, toonde het een helling van 10 à 15 c.M., welke zeker van invloed was op den stand en de opbrengsten der diverse perceeltjes.

Als onderzoeksrassen werden ook hier Wilhelmina, Millioen III en Imperial IIa verbouwd, van ieder ras vijf perceelen, ieder groot 1 Are. Het proefveld was verdeeld in vijftien naast elkaar liggende strooken, rechthoekig (met den hoekspiegel uitgezet), waarbij als breedte van iederen strook één machinegang (1,75 Meter) genomen werd. Van de acht rijen in de zaaimachine werd ter afscheiding van de rassen onderling, er één verstopt, zoodat ieder veldje zeven rijen bevatte. Breedte van ieder perceel 1,75 en de lengte 57 Meter, dus ieder perceel 1 Are ($1,75 \times 57 = 99,75 M^2$). De vijftien perceelen

werden 8 October bezaaid in deze volgorde: Millioen III, Wilhelmina, Imperial IIa, met de machine met een rijenafstand van ongeveer 22 c.M. Van Millioen III werd 1,8 Liter, van de beide andere rassen ieder 1,7 L. per Are gezaaid.

Het opkomen der plantjes had regelmatig plaats; Imperial IIa was iets vlugger dan de andere rassen. Al spoedig was echter niets meer merkbaar en stonden alle rassen voor den winter gezond en flink. Later viel echter waar te nemen, dat de invloed van de helling zich gelden liet: de groote regenval werkte natuurlijk het sterkste in op die perceelen, die het laagste gelegen waren (het verval bedroeg over een lengte van 26 Meter 10 à 15 c.M.).

De geheel vorstlooze winter was oorzaak, dat het gewas (zij het ook langzaam) vrij ontwikkeld was en gezond het voorjaar inging. Na het toevoegen van de kunstmeststoffen (einde Februari) had de ontwikkeling regelmatig plaats en ging zoo voort zonder buitengewone storingen tot het einde van den groeitijd. Echter moet deze uitdrukking „regelmatige ontwikkeling" eenigszins met voorbehoud worden opgevat. De weersomstandigheden zijn immers niet zonder invloed gebleven op de totale ontwikkeling van het gewas. De regenval was gedurende winter, voorjaar en zomer zoo buitengewoon groot, dat, terwijl direkte waterbeschadiging uitbleef, toch de indirekte werking (verandering van physische en chemische bodemomstandigheden) zeer merkbaar was. Het gevolg was dan ook dat wel een matig gewas werd verkregen, doch niet wat men noemt een flink, forsch gewas.

Van een groote stengel- en bladontwikkeling is dan ook geen sprake, waardoor verschil in stijfheid van het stroo tusschen de rassen niet viel waar te nemen. Gelijkheid in stroolengte was het meest bevredigend bij Wilhelmina. Enkele bruine aren kwamen in alle rassen voor, doch zeer sporadisch.

Beschadiging van 't gewas door ziekten, insectenvraat enz. kwam niet voor. In zeer geringe mate werd roest en steenbrand aangetroffen, doch niet in een mate, dat er ernstig nadeel door ontstaan is; het kwam in alle rassen voor. Hieraan kan nog worden toegevoegd, dat het rijpen, naar de meening van den proefnemer iets te geforceerd plaats vond tengevolge van eenige dagen zeer droog en zonnig weer in het begin van Augustus.

Alle rassen werden 9 en 10 Augustus gezicht bij vochtig weer, dat eenigen tijd daarna voortduurde. Op 23 Augustus zijn alle rassen binnengehaald; het gewas had niet geleden; 24 Augustus werd gedorscht, kaf en graan in geëtiketteerde zakken gedaan, op 5 en 6 December gereinigd. Het stroo werd terstond na het dorschen gewogen.

De opbrengstcijfers in kilogrammen waren:

MILLIOEN III.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan totaal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.	Kaf.
1	33	34,5	76	70	3,5
1a	32,5	33,5	"	70	3,5
1b	34	35,0	"	62	3
1c	31	32,0	"	65	3
1d	31	32,0	"	60	3
Totaal:	161,5	167,0		327,0	16,0
Gemiddeld:	32,3	33,4		65,4	3,2
Middelb. fout:	$\sqrt{0,34}$			$\sqrt{4,16}$	

WILHELMINA.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan totaal.	HL.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.	Kalf.
2	37,0	38,0	73	63	4
2a	37,0	38,0	"	60	3
2b	35,0	36,0	"	54	4
2c	36,5	38,0	"	54	4
2d	32,0	33,0	"	51	3
Totaal:	177,5	183,0		282	18
Gemiddeld:	35,5	36,6		56,4	3,6
Middelb. fout:	$\sqrt{0,90}$			$\sqrt{4,86}$	

IMPERIAL IIa.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan totaal	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.	Kaf.
3	38,0	39	73	67	4
3a	39,0	40	"	63	4
3b	36,0	37	"	62	3
3c	35.0	36	"	59	3
3d	32,0	33	"	61	3
Totaal:	180,0	185,0		312	17
Gemiddeld:	36,0	37,0		62,4	3,4
Middelb. fout:	$\sqrt{1,5}$			$\sqrt{1,76}$	

Uit deze opbrengstcijfers valt geen enkele conclusie te trekken. Immers voor de opbrengstverschillen in graan 1e kwal. en in stroo valt in alle gevallen het verschil der gemiddelden binnen de waarschijnlijkheidsgrens (3 $\times$ middelb. fout.) Deze verschillen bedragen:

Graan 1e kwaliteit.

Imperial IIa—Wilhelmina 0,5 ten voordeele van Imp. middelb. f. $= \sqrt{1,50 + 0,90} = \sqrt{2,40} = 1,548$ $3 \times$ m.f. $= 4,644$.

Imperial IIa—Millioen III 3,7 ten voordeele van Imp. middelb. f. $= \sqrt{1,50 + 0,34} = \sqrt{1,84} = 1,356$. $3 \times$ m.f. $= 4,068$.

Wilhelmina—Millioen III 3,2 ten voordeele van W. middelb. f. $= \sqrt{0,90 + 0,34} = \sqrt{1,24} = 1,114$. $3 \times$ m.f. $= 3,342$.

Stroo.

Imperial IIa—Wilhelmina 6,0 ten voordeele van Imp. middelb. f. $= \sqrt{1,76 + 4,86} = \sqrt{6,62} = 2,57$. $3 \times$ m.f. $= 7,71$.

Imperial IIa—Millioen III 3,0 ten voordeele van M. middelb. f. $= \sqrt{1,76 + 4,16} = \sqrt{5,92} = 2,43$. $3 \times$ m.f. $= 7,29$.

Wilhelmina—Millioen III 9,0 ten voordeele van M. middelb. f. $= \sqrt{4,86 + 4,16} = \sqrt{9,02} = 3,03$. $3 \times$ m.f. $= 9,09$

Al is het in het laatste geval zeer weinig, toch blijft ook hier het gemiddeldenverschil beneden de waarschijnlijkheidsgrens, zoodat geen dezer bepalingen grond geeft voor een wiskundig zekere gevolgtrekking.

Proefveld van den Heer Jac. Lodder te Goedereede.

Dit op middelzware klei aangelegde proefveld had als voorvrucht in 1914 ajuin, in 1915 erwten gedragen. In voorjaar 1915 was het land onbemest gebleven, na den erwtenoogst gewoon op de zaaivoor geploegd en daarna bemest met een hoeveelheid superphosphaat berekend naar 800 K.G. per H.A. en patentkali naar 400 K.G. per H.A. In voorjaar 1916 volgde hierop nog een bemesting van 200 K.G. chilisalpeter per H.A.

Ook hier werden drie rassen naast elkaar verbouwd: Wilhelmina, Imperial IIa en Millioen III, echter niet altijd in deze volgorde. Immers het proefveld bestond uit achttien perceelen ieder 25 M. lang en 4 M. breed, gerangschikt in twee rijen van negen ter weerszijde van een paadje van 50 c.M. Zoodoende is de geheele breedte van het perceel 36 Meter (9 $\times$ 4) en de geheele lengte 50 M. 50 c.M. (= 2 $\times$ 25 M. + 50 c.M.). Op twee overeenkomstige perceelen ter weerszijden van het pad werd nu steeds hetzelfde ras verbouwd, echter niet altijd in dezelfde volgorde zoodat we met een reeks van 9 namen deze volgorde moeten aangeven: Imp., Wilh., Mill., Wilh., Mill., Imp.,

Mill., Imp., Wilh. Van ieder ras dus 3 × 2 Are = 6 Are.

Gezaaid werd op 11 Nov. met een zaaimachine Non pareil Saxonia op 15½ c.M. rijenafstand; gebruikt werd 2,5 Liter zaaizaad per Are.

De verdere behandeling van het proefveld beperkte zich tot het zuiveren van onkruid.

De opkomst van alle rassen was gelijkmatig; Millioen III toonde de sterkste bladontwikkeling. Het weer gaf in den groeitijd geen aanleiding tot bijzondere opmerkingen; de stand in het voorjaar was goed. Het gewas van Imperial IIa was volgens den proefnemer 't minst zuiver; de halmen ongelijk. Wilhelmina was het zuiverste en gelijk. In alle perceelen kwam stuifbrand voor.

Op 19 Augustus werden alle perceelen gelijk bij droog weer gesneden; daarop volgde veel regen doch naar omstandigheden van het weer verliep de oogst nogal gunstig; 8 September werd het graan binnengehaald en 30 Nov. gedorscht.

Als opbrengstcijfers verstrekte de proefnemer ons de volgende gegevens in kilogrammen:

WILHELMINA.

Perc.	Graan 1e kwal.	Graan tot.	H.L.-gew. graan 1e kwal. werd niet opgegeven.	Stroo.	Kaf.
1	28,0	30,0		38,0	6,5
2	31,5	33,5		40,0	6,0
3	34,0	36,5		54,5	6,0
4	35,0	37,5		53,0	9,0
5	43,5	46,5		63,0	6,5
6	39,5	42,0		60,0	8,5
Totaal:	211,5	226,0		308,5	42,5
Gemiddeld:	35,25	37,67		51,42	7,085
Middelb. fout:	$\sqrt{7,722}$			$\sqrt{26,518}$	

IMPERIAL IIa.

Perc.	Graan 1e kwal.	Graan tot.	H.L.-gew. graan 1e kwal. werd niet opgegeven.	Stroo.	Kaf.
1	38,0	40,0		64,5	10,0
2	41,0	43,0		63,0	10,5
3	37,5	39,0		55,0	8,0
4	41,5	43,0		63,5	6,5
5	41,5	43,5		60,5	10,0
6	34,0	35,5		52,0	10,5
Totaal:	233,5	244,0		358,5	55,5
Gemiddeld:	38,92	40,67		59,75	9,25
Middelb. fout:	$\sqrt{2,236}$			$\sqrt{6,522}$	

MILLIOEN III.

Perc.	Graan 1e kwal.	Graan tot.	H.L.-gew. graan 1e kwal. werd niet opgegeven.	Stroo.	Kaf.
1	29,5	31,0		56,0	8,5
2	33,0	34,5		57,5	9,0
3	26,5	28,0		50,0	7,5
4	29,5	31,5		55,0	6,0
5	25,5	27,0		48,0	6,0
6	27,0	28,5		50,0	6,0
Totaal:	171,0	180,5		316,5	43,0
Gemiddeld:	28,5	30,083		52,75	7,152
Middelb. fout:	$\sqrt{1,875}$			$\sqrt{3,797}$	

De uit deze opbrengstcijfers berekende gemiddelden, hun verschillen en de middelbare fouten daarvan laten slechts één wiskundig zekere gevolgtrekking toe: die van de meerwaardigheid in opbrengst graan 1e kwaliteit van Imperial IIa over Millioen III. Alle overige opbrengstverschillen bleven beneden de waarschijnlijkheidsgrens van driemaal de middelbare fout, zooals uit het volgende blijkt:

Graan 1e kwaliteit.

Wilh.—Imp. verschil 3,67 ten voordeele van Imp. Middelb. fout $= \sqrt{7,722 + 2,236} = \sqrt{9,958} = 3,155$. $3 \times$ m.f. $= 9,465$.

Wilh.—Mill. verschil 6,75 ten voordeele van Wilh. Middelb. fout $= \sqrt{7,722 + 1,875} = \sqrt{9,597} = 3,097$. $3 \times$ m.f. $= 9,291$.

Imp.—Mill. verschil 10,42 ten voordeele van Imp. Middelb. fout $= \sqrt{2,236 + 1,875} = \sqrt{4,111} = 2,027$. $3 \times$ m.f. $= 6,081$.

Stroo.

Wilh.—Imp. verschil 8,33 ten voordeele van Imp. Middelb. f. $= \sqrt{26,518 + 6,522} = \sqrt{33,040} = 5,749$. $3 \times$ m.f. $= 17,247$.

Wilh.—Mill. verschil 1,33 ten voordeele van Mill. Middelb. f. $= \sqrt{26,518 + 3,797} = \sqrt{30,315} = 5,506$. $3 \times$ m.f. $= 16,518$.

Imp.—Mill. verschil 7,00 ten voordeele van Imp. Middelb. fout $= \sqrt{6,522 + 3,797} = \sqrt{10,319} = 3,212$. $3 \times$ m.f. $= 9,636$.

Het is dus alleen het *opbrengstverschil in graan 1e kwal.* tusschen Imperial IIa en Millioen III *ten voordeele van Imp.*, dat buiten de waarschijnlijkheidsgrens valt, dus *met zekerheid geconstateerd* kon worden.

Proefveld van den Heer A. Booy te Ochten.

Het proefveld was gelegen op zavelachtige zandgrond in 1914 bebouwd geweest met tarwe, in 1915 groene erwten (verbrand door de groote droogte in den voorzomer 1915). De tarwe was goed bemest met puiken stalmest (60 karren per H.A.), de erwten ontvingen geen bemesting.

De bewerking van het proefveld geschiedde op 23 September: het werd 15 c.M. diep geploegd en bemest met 65 karren puike goed verteerde stalmest per H.A., terwijl in het voorjaar (4 April 1916) een bemesting van 200 K.G. Chilisalpeter per H.A. werd toegevoegd; bovendien werd het in den voorzomer geschoffeld.

De drie rassen: Imperial IIa, Millioen III en Wilhelmina werden ieder op vijf parallelperceelen van 4 × 25 Meter verbouwd, in de richting Zuid—Noord aaneengeschakeld in de genoemde volgorde. Het proefveld was geheel door tarwe omgeven; de perceelen zijn onderling gescheiden door paadjes van 0,40 c.M., waarvoor een rij tarwe was uitgespaard.

Gezaaid werd op 7 October 1915 met een groote zaaimachine op 20 c.M. rijenafstand, en wel 2 Liter per perceel.

Opkomst en ontwikkeling waren mooi gelijkmatig, na den zachten winter omstreeks Maart was de stand dan ook goed. In Mei was de stand eveneens goed, echter niet meer zoo gelijkmatig, daar er over het midden van de akkers, doch op alle veldjes een streep voorkomt die iets geiler staat dan het overige. Wilhelmina was het donkerst van kleur en het blad bijna geheel steil omhoog, gelijkmatige lengte van het stroo mooie middelmatige aar, met eenige afwijkingen in de aren. Imperial IIa was het lichtst van kleur en het blad veelal hangend, iets minder gelijkmatige stroolengte, zeer mooie en zware aar, geen afwijkingen, volgens den proefnemer zeker wel de beste. Millioen III stond in kleur en stand der bladeren tusschen de beide vorige soorten in, ongelijkmatige stroolengte, gemiddeld iets langer dan de andere soorten, de aren nog iets kleiner dan de Wilhelmina.

Op 8 Augustus werd bij goed weer het graan gezicht, op 17 Augustus binnengehaald en op 14 September gedorscht.

De opbrengstcijfers waren in kilogrammen:

IMPERIAL IIa.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan totaal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.	Kaf.
1	26,5	29,0	73,0	73,0	10,0
4	26,0	28,5	„	70,5	9,5
7	25,5	28,0	„	70,0	9,0
10	24,5	27,0	„	70,0	10,0
13	23,5	26,0	„	65,5	10,5
Totaal:	126,0	138,5		348,5	49,0
Gemiddeld:	25,2	27,7		69,7	9,8
Middelb. fout:	$\sqrt{0,29}$			$\sqrt{1,69}$	

MILLIOEN III.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan totaal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.	Kaf.
2	22,5	25,0	73,0	65,0	11,0
5	22,0	24,5	„	68,0	10,5
8	21,0	23,5	„	62,0	9,5
11	20,0	22,5	„	57,0	9,5
14	19,5	22,0	„	57,0	9,0
Totaal:	105,0	117,5		309,0	49,5
Gemiddeld:	21,0	23,5		61,8	9,9
Middelb. fout:	$\sqrt{0,325}$			$\sqrt{4,74}$	

WILHELMINA.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan totaal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.	Kaf.
3	25,0	27,0	73,5	58,0	10,0
6	24,5	26,5	„	56,5	10,0
9	23,5	25,5	„	54,5	9,0
12	23,0	25,0	„	53,5	8,5
15	21,0	23,0	„	52,0	8,0
Totaal:	117,0	127,0		274,5	45,5
Gemiddeld:	23,4	25,4		54,9	9,1
Middelb. fout:	$\sqrt{0,485}$			$\sqrt{1,135}$	

Vergelijken we nu de uit deze gegevens berekende verschillen der opbrengstgemiddelden en hun middelbare fouten, dan blijkt dat drie dingen hieruit afgeleid kunnen worden: *de meerwaardigheid in graan 1e kwaliteit van Imperial IIa ten opzichte van Millioen III* (het opbrengstverschil bedroeg 4,2, waarschijnlijkheidsgrens 2,352), *de meerwaardigheid in stroo van Imperial IIa ten opzichte van Millioen III* (opbrengstverschil 7,9, waarschijnlijkheidsgrens 7,605) *en van Imperial IIa over Wilhelmina* (opbrengstverschil 14,8, waarschijnlijkheidsgrens 5,037). De andere opbrengstverschillen lagen beneden de waarschijnlijkheidsgrens en gaven dus geen grond voor zekere gevolgtrekkingen.

Graan 1e kwaliteit.

Imp.—Mill. verschil 4,2 ten voordeele van Imp. Middelb.

fout $= \sqrt{0{,}29 + 0{,}325} = \sqrt{0{,}615} = 0{,}784$. $3 \times$ m.f. $= 2{,}352$.

Imp.—Wilh. verschil 1,8 ten voordeele van Imp. Middelb.

fout $= \sqrt{0{,}29 + 0{,}485} = \sqrt{0{,}775} = 0{,}880$. $3 \times$ m.f. $= 2{,}640$.

Mill.—Wilh. verschil 2,4 ten voordeele van Wilh. Middelb.

fout $= \sqrt{0{,}325 + 0{,}485} = \sqrt{0{,}810} = 0{,}900$. $3 \times$ m.f. $= 2{,}700$.

Stroo.

Imp.—Mill. verschil 7,9 ten voordeele van Imp. Middelb.

fout $= \sqrt{1{,}69 + 4{,}74} = \sqrt{6{,}43} = 2{,}535$. $3 \times$ m.f. $= 7{,}605$.

Imp.—Wilh. verschil 14,8 ten voordeele van Imp. Middelb.

fout $= \sqrt{1{,}69 + 1{,}135} = \sqrt{2{,}825} = 1{,}679$. $3 \times$ m.f. $= 5{,}037$.

Mill.—Wilh. verschil 6,9 ten voordeele van Mill. Middelb.

fout $= \sqrt{4{,}74 + 1{,}135} = \sqrt{5{,}875} = 2{,}465$. $3 \times$ m.f. $= 7{,}395$.

Proefveld van den Heer R. J. Rienks te Anjum.

Op middelzware klei gelegen, op een zoodanige hoogte, dat er vrijwel nooit water in de slooten staat, werd als proefveld gekozen een veld, dat het vorig jaar (1915) roode star aardappelen en het jaar daarvoor (1914) Spaansche klaver droeg, welke driemaal gemaaid was. In het voorjaar 1915 was deze voorvrucht bemest geweest met stalmest (vijftien wagens per 36¼ Are) en twee balen Ammoniaksuperphosphaat 7,9 (over dezelfde oppervlakte). Nadat de aardappelen het land verlaten hadden, werd het land 22 c.M. diep bewerkt, ontving echter nòch najaars-, nòch voorjaarsbemesting.

De drie proefrassen: Imperial IIa, Wilhelmina en Millioen III werden gebouwd op zes perceelen, ieder 63 Meter lang en 4,20 Meter breed, gescheiden door een tusschenruimte (vurg), waarin een pad, van 68 c.M. breed. Bovendien liep in de lengte van ieder perceel in het midden nog een „vurg", waarin één regel gezaaid werd; zoodoende bestond ieder perceel dus weer uit twee afdeelingen. Het geheele proefveld was dus 63 M. lang en 30 M. breed. De zes perceelen werden afwisselend bezaaid met de drie rassen, zoodat van ieder ras twee perceelen gebouwd werden.

Het zaaien vond plaats 11 October met de machine op een afstand van 16 c.M., en wel 9 Liter per perceel;

Imperial IIa werd op 28 October zichtbaar, Millioen III iets later en Wilhelmina 1 November; op 15 November bleek Imperial IIa het voorste, de andere rassen waren vrijwel gelijk.

In de maand Maart was de tarwe na den zeer natten winter niet mooi; Imperial IIa stond het beste, Millioen en Wilhelmina hadden nogal van het water geleden en waren minder geworden. In Mei waren ze weer wat bijgekomen, vooral Wilhelmina. Gedurende den zomer, die te weinig zon gaf, bleef Imperial IIa een heel goed gewas, mooi gelijk in lengte; Millioen III was ongelijk van lengte, met iets langer stroo dan de beide andere perceelen, maar wat meer legerig; Wilhelmina stond iets dunner, was goed gestoeld en zeer goede vrucht en vrij gelijk in lengte.

Bij het bezoek vanwege het Instituut gebracht, bleek de stand te hol om veel waarde aan de opbrengscijfers te kunnen hechten; vooral Wilhelmina stond bijzonder dun. Millioentarwe was het minst van aar en onzuiver (fluweelkaf), terwijl Wilhelmina ook onzuiver was.

De bewerking van het proefveld gedurende den zomer bestond in wieden van de rijen (driemaal) en van de tusschenpaden (vijf- en zesmaal).

Alle perceelen werden op 28 Augustus gezicht; 1 September in hokken gezet, na heel mooi weer op 8 September binnengehaald en op 16 November gedorscht.

De opbrengsten der beide perceelen van eenzelfde ras werden samengevoegd en in hun geheel gewogen. Deze cijfers waren in kilogrammen:

Ras.	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	H.L.-gew. gr. 1e kw.	Stroo.	Kaf.
Wilhelmina . .	173,9	7,4	74	274	20,0
Imperial IIa . .	197,6	8,8	74	272	21,5
Millioen III. . .	168	10,5	75	299	20,5

Zoo oppervlakkig gezien, zou men ook hier de conclusie kunnen trekken, dat Imperial IIa in graanopbrengst, Millioen III daarentegen in strooöpbrengst de beste vormen van het drietal waren. Echter is berekening van de middelbare fouten volmaakt uitgesloten, terwijl bovendien de holle stand, vooral in Wilhelmina een zekere gevolgtrekking geheel onmogelijk maakt.

Proefveld van den Heer Kl. Tj. Westra, te Witmarsum.

De zavelachtige kleigrond, waarop dit proefveld aangelegd was, lag op een Meter boven het gemiddelde zomerpeil; in 1914 waren er Schokker erwten, in 1915 Borger aardappelen op verbouwd geweest. Na een goede stalbemesting hadden deze aardappelen in het voorjaar 1915 een bemesting met Ammoniaksuperphosphaat 7,9 gekregen en wel in de pootgaten een hoeveelheid berekend naar 500 K.G. per H.A.

Na het rooien der aardappelen was het land met den cultivator bewerkt, geëgd en 20 c.M. diep geploegd; het ontving toen, evenmin als in het voorjaar 1916, geen bemesting. Verdere bewerking van het proefveld beperkte zich tot vrijhouden van onkruid.

Van ieder ras werden vijf proefperceelen aangelegd, terwijl bovendien, daar het proefveld achttien perceelen van 1 Are bevatten, een extra perceel met ieder ras bezaaid werd. Deze achttien perceelen lagen in twee rijen ter weerszijden van een pad; om het geheele veld heen liep eveneens een pad, zoodat het proefveld met inbegrip van de paden in het geheel 20 Aren groot was. De twee rijen van negen perceelen liepen in de richting Noord—Zuid en werden bezaaid: rij 1 van het Noorden af gerekend met Wilhelmina, Imperial IIa, W., I., Millioen III, W., M., I., en M. (dit laatste als aanvulling buiten beschouwing), rij 2 van het Noorden af gerekend met: W. (buiten beschouwing), I. (b.b.), W., I., M., W., M., I., M.

Het zaaien geschiedde op 8 October 1915 met een Sachs zaaimachine op 25 c.M. rijenafstand, en wel 2 Liter per perceel.

De opkomst van alle perceelen was vrij normaal, zoodat 25 Oct. 1915 alles boven den grond was. De stand was in Maart zeer goed; met de stijging der temperatuur is de ontwikkeling al zeer spoedig begonnen. Omstreeks Ultimo Mei was de stand prachtig van alle perceelen, echter waren die perceelen, welke het meest aan den Noordkant lagen, bladrijker dan de andere. Schijnbaar was hier meer stikstof aanwezig. Bij de rijping was dit verschil niet meer zoo merkbaar en kwam legering van de verschillende rassen zeer weinig voor. De Wilhelminatarwe was echter iets korter en daardoor de stand hiervan het stevigste. Insectenvraat of andere ziekten kwamen niet voor.

Na het zichten, hetwelk op 25 Augustus 1916 plaats vond, kwam nogal veel regen, waardoor het pas na eenige dagen gebonden werd en aan hokken gezet. Bij het oogsten was het weder echter gunstig. Op 11 September werd de oogst binnengehaald, om midden October 1916 gedorscht te worden.

De opbrengstcijfers waren de volgende in kilogrammen:

WILHELMINA.

Perceel.	Graan 1e kwal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.	Kaf.
1	55,0	71,0	90,0	29,5
3	57,5	71,0	90,0	25,0
6	52,0	71,0	84,5	26,0
9	53,5	71,0	84,0	21,5
12	58,5	71,0	90,5	20,5
Totaal:	276,5	355,0	439,0	122,5
Gemiddeld:	55,3	71,0	87,8	24,5
Middelb. fout:	$\sqrt{1,465}$		$\sqrt{2,015}$	

IMPERIAL IIa.

Perceel.	Graan 1e kwal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.	Kaf.
2	60,5	72,0	100,5	22,0
4	54.0	72,0	91,5	22,0
8	51,0	72,0	86,0	19,0
10	54,5	72,0	90,5	19,5
14	61,0	72,0	96,5	22,0
Totaal:	281,0	360,0	465,0	104,5
Gemiddeld:	56,2	72,0	93,0	20,9
Middelb. fout:	$\sqrt{3,765}$		$\sqrt{6,30}$	

MILLIOEN III.

Perceel.	Graan 1e kwal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.	Kaf.
5	47,5	72,5	91,0	21,5
7	45,0	72,5	88,5	17,5
11	47,5	72,5	95,0	16,5
13	53,0	72,5	93,5	17,0
15	57,5	72,5	98,0	19.0
Totaal:	250,5	362,5	466,0	91,5
Gemiddeld:	50,1	72,5	93,2	18,3
Middelb. fout:	$\sqrt{5,135}$		$\sqrt{2,665}$	

Uit deze getallen volgt, dat weliswaar ook hier in gemiddelden aan opbrengst graan 1e kwaliteit Imperial en Wilhelmina de Millioentarwe overtreffen, in stroo echter Wilhelmina bij Imperial en Millioen achterstaat, maar *deze gemiddeldenverschillen liggen in geen enkel geval buiten de waarschijnlijkheidsgrens, zoodat wiskundig vaststaande conclusies niet getrokken kunnen worden.* Immers de gemiddelden-

verschillen met de daarbij behoorende middelbare fouten voor graan 1e kwaliteit en voor stroo bedroegen:

Graan 1e kwaliteit.

Wilh.—Imp. 0,9 ten voordeele van Imp. middelb. fout = $\sqrt{1,465 + 3,765} = \sqrt{5,230} = 2,287$. 3 × m. f. = 6,861.

Wilh.—Mill. 5,2 ten voordeele van Wilh. middelb. fout = $\sqrt{1,465 + 5,135} = \sqrt{6,600} = 2,569$. 3 × m. f. = 7,707.

Imp.—Mill. 6,1 ten voordeele van Imp. middelb. fout = $\sqrt{3,765 + 5,135} = \sqrt{8,900} = 2,983$. 3 × m. f. = 8,949.

Stroo.

Wilh.—Imp. 5,2 ten voordeele van Imp. middelb. fout = $\sqrt{2,015 + 6,30} = \sqrt{8,315} = 2,883$. 3 × m. f. = 8,649.

Wilh.—Mill. 5,4 ten voordeele van Mill. middelb. fout = $\sqrt{2,015 + 2,665} = \sqrt{4,780} = 2,188$. 3 × m. f. = 6,564.

Imp.—Mill. 0,2 ten voordeele van Mill. middelb. fout = $\sqrt{2,665 + 6,30} = \sqrt{8,965} = 2,993$. 3 × m. f. = 8,979.

Proefveld van den Heer M. E. v. d. Meer, te Oude Bildtzijl.

Dit op middelzware klei gelegen, 1 Meter boven zomerpeil, was in vorige jaren met aardappels bebouwd geweest, welke met 750 K.G. Ammoniaksuperphosphaat 7,9 was bemest geweest, het jaar daarvoor met stalmest. Einde September 1915 werden deze aardappels gerooid, het land gecultivatord, geëgd en op 20 c.M. diepte geploegd. Daarna nog driemaal geëgd en éénmaal gecultivatord. In het najaar ontving het land 300 K.G. superphosphaat, in het voorjaar 1916 100 K.G. chilisalpeter. In April werd het met de kettingeg bewerkt, en verder gedurende den zomer het onkruid met de hand uitgetrokken.

Het proefveld is verdeeld in vijftien perceelen, ieder 1 Are groot, en wel 4 M. breed en 25 M. lang. De perceelen zijn door 75 c.M. breede paden van elkaar gescheiden en omgeven door een 1 M. breed pad. De perceelen volgden elkaar in de richting West—Oost op, en werden afwisselend bezaaid met Imperial IIa, Wilhelmina en Millioen III, zoodat van ieder ras vijf perceelen verbouwd werden.

Gezaaid werd op 8 October met de machine op 25 c.M. rijenafstand; voor ieder perceel werd 1,5 L. zaad gebruikt. Op 20 October was alles boven den grond.

Na den winter, in Maart was de stand matig; door het

gunstige weer en de goede bemesting verbeterde dit zeer, zoodat de stand best genoemd kon worden. Echter was daarna het weer koud met weinig zon.

Verschil tusschen de rassen was niet opvallend: Imperial IIa toonde de sterkste bladontwikkeling en de grootste neiging tot legeren; Wilhelmina en Millioen III verschilden zeer weinig in stand en bladontwikkeling. In alle perceeltjes kwamen brandaren voor, terwijl de Millioen III meer afwijkingen vertoonde, nl. nogal veel fluweelkaf-aren.

Bij mooi droog weer werd op 31 Augustus gezicht, op 15 September binnengehaald en op 22 September gedorscht.

Als opbrengstcijfers werden door den proefnemer de volgende getallen ingeleverd in kilogrammen:

IMPERIAL IIa.

Perceel	1	4	7	10	13	Totaal.	Gemidd.	Middelb. fout.
Graan 1e kwal.	52,0	51,5	52,5	52,5	53,0	261,5	52,3	$\sqrt{0,665}$
Stroo	37,0	37,0	38,0	38,0	39,0	189,0	37,8	$\sqrt{0,140}$
H.L.-gewicht	76,0							

WILHELMINA.

Perceel	2	5	8	11	14	Totaal.	Gemidd.	Middelb. fout.
Graan 1e kwal.	47,5	48,0	49,5	49,5	50,0	244,5	48,9	$\sqrt{0,185}$
Stroo	33,0	36,0	35,5	36,0	36,0	176,5	35,3	$\sqrt{0,350}$
H.L.-gewicht	76,0							

MILLIOEN III.

Perceel	3	6	9	12	15	Totaal.	Gemidd.	Middelb. fout.
Graan 1e kwal.	44,0	44,5	46,0	46,5	47,0	228,0	45,6	$\sqrt{0,34}$
Stroo	35,0	35,0	36,0	36,0	37,0	179,0	35.8	$\sqrt{0,14}$
H.L.-gewicht	77,5							

De zeer kleine middelbare fouten ook van het stroo wijzen wel op een zeer gelijkmatigen aard van het proefveld, wat de proefnemingen natuurlijk niet anders dan ten goede kan komen. Er zijn dan ook hieruit wel wiskundig zekere conclusies te trekken, zooals blijkt uit deze berekeningen:

Graan 1e kwaliteit.

Imp.—Wilh. 3,4 ten voordeele van Imp. middelb. fout = $\sqrt{0,665 + 0,185} = \sqrt{0,850} = 0,922$. 3 $\times$ midd. f. = 2,766.

Imp.—Mill. 6,7 ten voordeele van Imp. middelb. fout = $\sqrt{0,665 + 0,340}$ $\sqrt{=1,005} = 1,002$. 3 $\times$ midd. f. = 3,006.

Wilh.—Mill. 3,3 ten voordeele van Wilh. middelb. fout = $\sqrt{0{,}185 + 0{,}340} = \sqrt{0{,}525} = 0{,}725$. $3 \times$ midd. f. $= 2{,}175$.

Stroo.

Imp.—Wilh. 2,5 ten voordeele van Imp. middelb. fout = $\sqrt{0{,}14 + 0{,}35} = \sqrt{0{,}49} = 0{,}7$. $3 \times$ midd. f. $= 2{,}100$.

Imp.—Mill. 2,0 ten voordeele van Imp. middelb. fout = $\sqrt{0{,}14 + 0{,}14} = \sqrt{0{,}28} = 0{,}529$. $3 \times$ midd. f. $= 1{,}587$.

Wilh.—Mill. 0,5 ten voordeele van Mill. middelb. fout = $\sqrt{0{,}35 + 0{,}14} = \sqrt{0{,}49} = 0{,}7$. $3 \times$ midd. f. $= 2{,}100$.

Hieruit volgt met zekerheid *de meerwaardigheid in graanopbrengst van Imperial IIa over Wilhelmina en over Millioen III* en *van Wilhelmina over Millioen III*, eveneens *in strooopbrengst van Imperial IIa over Wilhelmina en over Millioen III;* het verschil in strooöpbrengst tusschen Wilhelmina en Millioen III is echter veel kleiner dan de waarschijnlijkheidsgrens.

Vatten we nu tenslotte de in de verschillende tarweproefnemingen 1915—1916 verkregen resultaten in een tabel samen:

	GRAAN 1e KWALITEIT.						STROO.					
	Gemidd. ten voordeele van:			Hiervan met voldoende zekerheid:			Gemidd. ten voordeele van:			Hiervan met voldoende zekerheid:		
Wilhelmina . .	1	7		0	1		1	0		0	0	
Imperial IIa .	6		7	1		3	5		3	2		2
Millioen III. .		0	0		0	0		6	3		0	0

Hieruit blijkt dus, dat in het algemeen gesproken in opbrengst graan 1e kwaliteit Imperial IIa de meerdere is van Wilhelmina en van Millioen III, terwijl Wilhelmina de tweede plaats inneemt; in stroo-opbrengst staat ook Imperial IIa bovenaan, terwijl hier Millioen III als tweede volgt.

KUBEERINGSMETHODE VAN PROFESSOR TOR JONSON

DOOR

T. L. G. DU QUESNE VAN BRUCHEM.

In onze driemaandelijksche buitenlandsche praktijk, welke wij 't genoegen hadden in Zweden door te brengen, hebben we kennis gemaakt met een tot nog toe weinig bekende kubeeringsmethode n.l. die van Tor Jonson, professor in de Houtmeetkunde te Stockholm. Deze methode wordt in Zweden zelf echter algemeen beschouwd, als de meest praktische; ze is speciaal opgesteld voor spar en groven den; Prof. Jonson is echter nog bezig de tabel om te rekenen voor diverse loofhoutsoorten.

Hij gaat uit van de volgende vijf voorwaarden:

1°. De afsmalling van een stam volgt een wet, die in grove trekken onafhankelijk is van den leeftijd, de dikte en de hoogte van den boom, als ook van de groeiplaats.

2°. Als een uitdrukking voor den algemeenen gang van de afsmalling kan men gebruik maken van een mathematische vergelijking, welke aangeeft de onderlinge diameterverhouding op verschillende plaatsen van den stam.

3°. Verschillende exemplaren vertoonen de afsmalling in verschillende mate en de karakteristieke uitdrukking hiervoor kan gevonden worden door den borsthoogtediameter te vergelijken met den diameter op de helft van het stamdeel boven borsthoogte, welke verhouding onder den naam van absoluut vormquotient uitgedrukt wordt in procenten van den borsthoogtediameter.

4°. Zijn vormquotient, lengte en borsthoogtediameter bekend dan kunnen alle andere afmetingen nauwkeurig bepaald worden, dus ook den kubieken inhoud.

5°. Zonder bast vertoonen grove den en spar geen wezenlijke verschillen, de aanwezige bast echter verslechtert den vorm, dus ook het vormquotient.

Om den juisten kubieken inhoud te vinden dient men dus nauwkeurig de hoogte en het vormquotient te kunnen bepalen. De hoogtebepaling levert geen bezwaar op, zegt Jonson, maar om het vormquot. nauwkeurig te bepalen moeten we de z.g.n. „öfre diameter" = bovendiam. = diameter op borsth. + $\frac{\text{top—borsth.}}{2}$, bepalen, en dit is — vooral waar het op groote schaal en nauwkeurig moet gebeuren — een moeilijke kwestie. Jonson heeft nu geprobeerd om langs een omweg, toch zuiver het vormquot. te bepalen.

Hij begon met den invloed na te gaan, welke de biologische factoren op het ontstaan van den stamvorm uitoefenen. Het bleek echter dat deze weg, zooals o.a. de relatieve lengte van de kroon niet tot een praktisch resultaat leidde. Hij vond echter, dat het aanpassingsvermogen van den boom aan uitwendige invloeden, speciaal aan den winddruk, de meest juiste verklaring is voor 't ontstaan van een beteren of slechteren stamvorm.

Prof. J. haalt dan Carl Metzger aan, die reeds in 1893 uitvoerige theoriën en bewijzen heeft gegeven, betrekking hebbende op het streven van den boom, zijn stam voldoende stevig op te bouwen.

Beiden nemen nu aan dat de vorm van den stam *noodgedwongen* ontstaat en dat het daarbij voor den boom van belang is, niet meer materiaal aan te wenden dan noodig is. Met behulp van de statica werden nu de minimum afmetingen bepaald, welke de stam hebben moet om aan zijn taak als drager te beantwoorden. De mechanica moet hier dus de verklaring geven van het biologische verschijnsel.

De belangrijkste kracht, waaraan de stam weerstand moet bieden is wel de winddruk, die Jonson zich geconcentreerd denkt ongeveer midden in de kroon. De stam moet nu in de eerste plaats zoo geconstrueerd zijn, dat hij in alle deelen voldoende weerstand bezit tegen het afbreken door den wind. De stamvorm moet dus dezelfde zijn als die van een in 't eene einde onbewegelijk opgestelde „balk van gelijke weerstand", waarbij in het andere uiteinde de buigende kracht werkt. Is de balk in doorsnee cirkelrond,

dan leert de statica, dat de grootst mogelijke materiaalbesparing optreedt als de balk overeenkomt met een kubische paraboloïde waarvan de afsmalling uitgedrukt wordt door de verg.

$$\frac{d}{D} = \sqrt[3]{\frac{l}{L}}$$

waarin l en L de afstanden zijn, respectievelijk van de doorsneden d en D tot den top.

Als nu de stam gebouwd is op de aangegeven materiaalbesparende wijze, moet ook de afsmalling veel overeenkomst hebben met die van een kub. paraboloide, tenminste als men afziet — zoo zegt Metzger — van de wortellijsten en ook van het stamdeel binnen de kroon boven het aangrijpingspunt van de windkracht. Dit laatste stamdeel moet beschouwd worden als een opbouw boven op de balk, terwijl de afmetingen bij de oksels binnen de kroon berusten op taklokaliseeringen of op de verdeeling der zwaarte van de takken en het vermogen van wind te vangen.

Nu is het Metzger gelukt door direkte metingen van sparrenstammen aan te toonen, dat onder de kroon de overeenkomst in afsmalling met een balk van gelijke weerstand zeer duidelijk is waar te nemen.

Nog een menigte andere bewijzen heeft Metzger aangevoerd maar desniettemin kan hij, volgens Jonson, niet zeggen geslaagd te zijn, met deze theorie een geschikte praktische kubeeringsmethode gevonden te hebben.

Jonson, heeft nu Metzgers arbeid voortgezet en maakt verder gebruik van de formule van Höjer (ingenieur bij de telegrafie). Höjer heeft met behulp van een door Dr. Lovén berekende gemiddelde afsmallingsserie de diameter quotienten berekend op verschillende hoogten in verhouding tot de voetdiameter, welks waarde op 1 of 100 % werd gesteld. Deze waarden zette hij uit bij een assenstelsel, waarvan de x-as overeenkomt met de lengteas van den boom en de y-as met de opgemeten diameterquotienten, en vereffende de gevonden punten met een kromme. Höjer vindt nu door middel van differentiaal rekening de verg. van de afsmallingskromme als:

$$A = C \log \frac{c + l}{c}$$

C en c zijn constanten; A = verhouding tusschen twee diam. waarvan de eene, d, l Meter van den top af ligt en de

andere D, aan den voet. Door opstelling van een voldoend aantal vergelijkingen berekent Höjer de waarden C en c b.v. Voor vormklas 0.70 ligt d op 50 van den top en is 70 % van D, terwijl D ligt op 100 van af den top en 100 % is van zichzelf,

$$\text{dus } \frac{70}{100} = C \log \frac{c + 50}{c}$$

$$\text{en } \frac{100}{100} = C \log \frac{c + 100}{c},$$

waaruit volgt voor c en C respectievelijk 19.78 en 1.28. Met deze formule kunnen we dus de waarden voor d vinden op elken afstand van den top.

Jonson gaat nu de getallen met deze formule gevonden vergelijken met die van een balk van gelijken weerstand b.v. In vormklas 0.70 vindt men voor den diam. op 20 % 89.95. Deze zelfde waarde heeft echter ook een diameter op dezelfde absolute hoogte van een balk van gelijken weerstand met het zelfde grondvlak. Nu berekent hij de hoogte van dien balk met behulp van de afsm. formule voor een balk van gel.w.st. en dan is:

$$\frac{89.95}{100} = \sqrt[3]{\frac{x-20}{x}} \text{ of } x = 73.5.$$

De lengte van den balk is dus 73 % van de stamlengte. Om nu de zaak te toetsen vergelijkt Jonson een aantal op dezelfde absolute hoogte gelegen diameters bij den boomstam en bij een balk van gelijken w.st. respectievelijk volgens:

$$\frac{d}{100} = 1.28 \log \frac{19.78 + l}{19.78} \text{ en } \frac{d}{100} = \sqrt[3]{\frac{l}{L}}.$$

Hierbij dient opgemerkt te worden, dat l in de eerste verg. berekend wordt van af den top van den boom en in de tweede van af den top van den balk, toch hebben ze in de formule dezelfde beteekenis.

Jonson heeft dit uitgevoerd voor de diameters op elke 5 % van de stamlengte van af den voet en voor alle vormklassen. Afgezien van kleine afrondingsfouten was er een opmerkelijke overeenkomst tusschen de stamkromme en het ideaallichaam, met uitzondering evenwel van vormklas 0.80 (waarover later). Het blijkt dat, hoe beter de vormklas is, des te beter vallen de afmetingen over het langste stuk samen. Eerst in de nabijheid van de kroon treden groote verschillen op.

Daar wij nu volgens theoretischen weg de afsmalling in

de vormklas 0.70 konden verklaren — zegt J. — zoodanig, dat juist deze sterkteverhoudingen vereischt zijn opdat de stam bestand zij tegen een op ± 73 % van af den voet aangrijpenden druk, dan volgt omgekeerd hieruit dat zoo het centrum van den winddruk in een kroon ligt op 73 % van af den voet, deze stam behoort tot vormklas 0.70.

De methode berust dus op het bepalen van de plaats van het drukcentrum met behulp van de dichtheid, vorm en andere eigenschappen van de kroon.

De plaats van dat drukcentrum noemt J. het *vormpunt* en drukt de hoogte ervan uit als, *vormpuntshoogte* in procenten van de heele stamhoogte.

Nu doet zich echter het eigenaardige verschijnsel voor dat het drukcentrum in vormklas 0.80 zich bevindt op 107 % van de stamlengte, hetgeen dus zeggen wil dat deze vormklas alleen in aanmerking komt als de buigende kracht een stuk boven den top aangrijpt. Dit is natuurlijk iets absurds. Het is Jonson echter gebleken, dat dit verschijnsel veroorzaakt wordt, doordat de hoedanigheid van het hout in de bovenste regionen van den stam slechter is dan in de lagere.

Het verschijnsel komt hierop neer, dat een schijnbaar te veel aan hout wordt aangewend. Nu is bij de theorie steeds aangenomen, dat het hout homogeen is, over den geheelen stam. Verandert echter de hoedanigheid van het hout dan moeten ook de afmetingen veranderen. Jonson onderzocht eenige dennenstammen, waarbij het vormpunt bepaald was, maar welke na velling een veel beteren vorm bleken te hebben dan het bepaalde vormpunt aangaf. Hij zaagde uit elken stam acht latjes van ± 0,5 M. lang, zoo dicht mogelijk onder den bast gelegen, op borsthoogte en op het midden. Hij vond nu dat de stukken uit het midden der stammen slechts 77 tot 83 % van den druk konden weerstaan, die de stukken op borsth. konden verdragen.

Hier toont dus de meting een toename van materiaal-*quantiteit* aan, waar de weerstandsproef een achteruitgang van materiaal*qualiteit* oplevert. Jonson is echter van meening dat dit verschijnsel zich hoofdzakelijk voordoet bij slecht opgegroeide, oudere boomen met kleine kronen en zeer smalle jaarringen. Voor normale boomen vond hij echter geen aanleiding een nieuwe weerstandsfactor in de berekening in te voeren.

Hij heeft, om het vormquot. ook langs indirekten weg te berekenen, de volgende empyrische formule opgesteld, welke aangeeft het onderling verband tusschen de gevonden vormpuntshoogte, vormquot. en stamlengte:

$$q = 0.726 \times \sqrt{F_p} + 0.081 - \frac{0.07}{h - 1.30},$$

waarin q = vormquot., F_p = vormp.hoogte en h = hoogte.

Voor F_p opgelost geeft dit:

$$F_p = \left(q - 0.081 + \frac{0.07}{h - 1.30}\right)^2 \times 1.896.$$

Bij het kubeeren dient men ook rekening te houden met de bastdikte. Bij spar en andere gladbastige boomsoorten is het bastprocent langs den geheelen stam tamelijk gelijk.

Voor dergelijke boomen maken afsmalling en vormp. niet veel verschil mèt of zònder bast.

Bij dikbastige boomen is echter de stamvorm zonder bast nooit met zekerheid op te maken als niet gelijktijdig de bastdikte onderzocht wordt.

De vormverslechtering heeft Jonson op de volgende wijze in rekening gebracht:

$$F_p = \left(\frac{q}{K} - 0.081 + \frac{0.07}{h - 1.30}\right)^2 \times 1.896,$$

waarin K = vormverslechteringsfactor.

Wenscht men het vormgetal direkt te berekenen uit de kroonligging, dan kan men gebruik maken van de eveneens empyrisch door Jonson gevonden formule:

$$Q = 0.21 + 0.37 \times F_p$$

waarin Q = vormgetal; F_p vormpuntshoogte.

Voor boomen boven de 12 à 15 M. is K voor de drie basttypen, die men bij den groven den onderscheidt in Zweden, gelijk aan 0.91, 0.87 en 0.85 respectievelijk voor dunbastige middeldikke en dikbastige dennen.

Bij het kubeeren komt het er dus op aan:

1°. het vormpunt te bepalen;

2°. de hoogte er van af te lezen in procenten van de totale hoogte. In Zweden doet men dit meestal in één moeite met een speciaal daarvoor ingerichten Christenschen hoogtemeter.

Op de linkerkant van dit instrument is n.l. een in tienen

verdeelde schaal gegraveerd. Laat men nu dit instrument loodrecht neerhangen, zoodanig dat men door langs de liniaal te kijken juist top en voet van den boom kan waarnemen, dan kan men gemakkelijk uitmaken met de tiengraadverdeeling hoe hoog een punt b.v. het vormpunt in tiende deelen of procenten boven den voet van den boom ligt. Op het midden is nog een graadverdeeling aangebracht, waarmee men direkt de vormklas (zonder bast) kan aflezen, die overeenkomt met een afgelezen plaats van het vormpunt.

Bij de bepaling van het drukcentrum (het vormpunt) moet gelet worden zoowel op de ligging van de kroon als op de dichtheid in de verschillende deelen.

Ofschoon Jonson toegeeft, dat bij deze bepaling een zekere persoonlijke opvatting steeds blijft bestaan, onderscheidt hij toch verschillende kroontypen:

Het meest lichte type van boom is dat met ongeveer loodrecht van den stam uitgaande takken, zooals gewoonlijk voorkomt bij groven den, zilverspar en larix. De winddruk op elken tak wordt op den stam overgebracht in het voetpunt van den tak, dat bij dit type meestal op dezelfde hoogte ligt als de top van den tak, zoodat het vormpunt hier dikwijls gemakkelijk te vinden is, daar het dan in het middelpunt van den kroonomtrek ligt.

Is de kroon konisch van vorm, dan is de doorsnede driehoekig, dus ligt het vormpunt op $^2/_3$ van de kroonlengte van den top af.

Wanneer de takken meer schuin naar boven loopen, moet het vormpunt ongeveer zooveel lager liggen dan het schijnbare middelpunt van de kroon, als de uitgangspunten van de takken gemidd. lager liggen dan de windvangende loofmassa.

Jonson vond dat zijn methode bij 42 dennen een fout maakte van 0.05 % en een gemiddelde fout per stam van ± 6 % en bij 22 sparren een 4.4 % te hoog resultaat gaf en een fout van 5.7 % gemiddeld per stam. De sparren waren echter alleenstaande overjarige exemplaren met diep neergaande kronen.

Zooals reeds gezegd, voldoet de methode in Zweden bijzonder goed. In hoeverre ze opgaat voor onze Hollandschen den en spar is nog de vraag. Intusschen heeft men reeds een aanvang gemaakt met dit te onderzoeken.

NASCHRIFT.

Het zuiver cubeeren van staande stammen is voor het wetenschappelijk onderzoek betreffende den groei der boomen een zaak van groote beteekenis.

Talrijke methodes zijn gepubliceerd geworden, maar helaas bij een nauwkeurige beschouwing blijkt, dat er steeds boomen zijn, die belangrijk afwijken van het gewone type en wier inhoud alleen is vast te stellen door sectiegewijze opmeting. Dat laatste gaat echter met groote moeilijkheden gepaard en voor de hand ligt het dan ook, dat steeds verder gezocht wordt naar een eenvoudige methode.

De spil van een boom is geen mathematisch lichaam. Kleine gedeelten er van vertoonen nu eens groote overeenstemming met een afgeknotte cubische-, dan weer met een Apolonische paraboloïde, terwijl er ook stamdeelen zijn, die meer den afgeknotten kegelvorm naderen.

De Sequoia gigantea van Noord-Amerika doet, wat zijn onderste stuk betreft, denken aan een Neiloïde.

Tal van factoren hebben invloed op het afnemen van de dikte van de spil op verschillende hoogten. Voornamelijk is het de kroon, die haar invloed daarop doet gelden.

Wenscht men ten naaste bij den inhoud van een boom te kennen, dan is het voldoende de dikte op borsthoogte en de lengte te meten. Door het opslaan in een tafel van het bij de lengte behoorend vormgetal kan men alsdan den boom cubeeren.

Nog eenvoudiger is het inhoudstafels te gebruiken met twee ingangen (dikte en hoogte) zooals b.v. die van Grundner en Schwappach (Massentafeln zur Bestimming des Holzgehaltes stehender Waldbäume und Waldbestände. 4te Aufl. Berlin 1913).

Boomen van gelijke hoogte en dikte hebben evenwel niet steeds dezelfde massa. Meerdere auteuren hebben daarom tabellen gemaakt met drie en vier ingangen. Vooral op het vormquotient d.i. de verhouding in dikte op de borsthoogte van den stam en op halve hoogte, wordt gelet, terwijl tevens de kroonlengte in procenten van de geheele hoogte van den boom als wijzer wordt gebezigd.

Boomen, die gelijke borstdiameter, hoogte, vormquotient en kroonlengte hebben, kunnen toch nog in inhoud verschillen, door dat b.v. bij de een de onderste takken nog

sterk assimileeren, terwijl ze bij den anderen zichzelf ternauwernood kunnen voeden en dus op punt staan dood te gaan.

Men kan kronen hebben wier doorsneden een rechthoek naderen, terwijl die van anderen meer op een driehoek gelijken.

Prof. Jonson heeft de gelukkige gedachte gehad daarop te letten en een tastbare uitdrukkingswijze te geven, door het zwaartepunt van een lengtedoorsnede der kroon te schatten.

Op de phantastische beschouwingen, die hij er aan verbindt, hoop ik later terug te komen. Voorloopig wijs ik er op, dat hij constateerde, dat het drukcentrum in vormklasse 0.80 zich bevindt op 107 % van de stamlengte, dus 7 % boven den top van den boom. Een dergelijken hefboom kan men zich in onze reëele wereld niet voorstellen. De absurditeit wil de Schrijver verklaren door aan te nemen, dat het hout dier boomen boven en beneden een anderen vastheidscoëfficient bezit. De vorm der boomen wijkt voor elk individu af, maar ook zijn materiaal vertoont veel grillige verschillen en alleen op grond van zeer talrijke onderzoekingen zal het mogelijk zijn betrouwbare gemiddelden te vinden. Het resultaat van de beproeving eeniger dennenstammen zal den nuchteren lezer weinig overtuigen, vooral niet, wanneer de afzonderlijke cijfers niet worden gepubliceerd.

De candidaat-houtvesters T. L. G. du Quesne v. Bruchem en G. F. van der Meulen hebben in 1916 hun driemaandelijksche praktijk in Zweden doorgebracht en hadden daarbij gelegenheid kennis te nemen van de methode van Prof. Jonson. Zij vertaalden diens geschriften en gingen persoonlijk de nauwkeurigheid der methode na.

In Zweden werden door den heer Du Quesne 70 boomen gecubeerd met hulp van de tafel van Maass, Jonson en met de sectie methode.

De uitkomsten waren:

totale inhoud volgens de sectiemethode . . . . 34.612 M³.
„ „ „ Maass . . . . 34.892 „
„ „ „ Jonson. . . . . 34.526 „
gemiddeld verschil Maass . . . . +0.280 M³.
„ „ Jonson. . . . . —0.086 „
de gemiddelde quadratische afwijking in % is:
bij de methode Maass. . . . . 4.88 „
„ „ „ Jonson . . . . 5.84 „
de waarschijnlijke afwijking is bij Maass. . . . . 3.25 %
„ „ „ „ „ Jonson. . . . . 3.89 „

De uitkomsten zijn zeer bevredigend voor de praktijk, maar de waarschijnlijke fout is te groot om de methode te kunnen gebruiken bij wetenschappelijke onderzoekingen.

Op mijn verzoek paste de candidaat-houtvester Van der Meulen de methode Jonson toe op 38 dennen in het afgebrande bosch bij Wageningen.

De boomen hadden volgens de sectiemethode een inhoud van	18.263	M³.
gecubeerd volgens de methode Jonson	16.951	„
„ volgens de graphische methode	18.189	„
„ volgens de methode Maass	18.492	„

De afwijkingen van het totaal uitgedrukt in % waren:

voor de graphische methode	—0.1	%
„ „ „ „ Maass	+1.3	„
„ „ „ „ Jonson	—7.2	„
de gemiddeld. quadr. afwijkingen bij:		
„ methode Maass	4.05	„
„ graphische methode	7.92	„
„ methode Jonson	10.08	„
„ waarschijnlijke afwijkingen bij:		
„ methode Maass	2.7	„
„ graphische methode	5.3	„
„ methode Jonson	6.7	„

De hierbij gevoegde graphische voorstelling verduidelijkt de betrouwbaarheid der drie methoden.

Een gemiddelde quadr. afwijking (zooals bij de methode van Jonson gevonden) van 7 % is ook voor de praktijk te hoog, voor wetenschappelijk onderzoek is zij per sé niet toelaatbaar.

Waaraan is het nu toe te schrijven, dat de fout van de opname van de c.h. Van der Meulen zooveel grooter is dan die bij de c.h. Du Quesne?

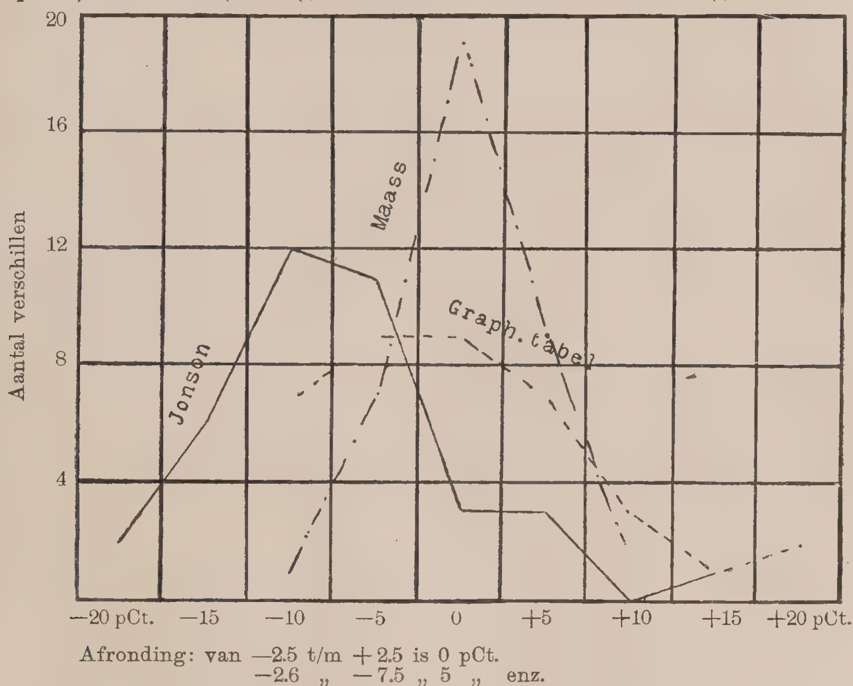
Vermoedelijk omdat de laatste werkte in Zweden en de eerste in Nederland en de grove dennen in die landen niet in vorm overeenstemmen.

Maass beweert in de „Meddelanden från statens Skogsförsöksanstalt Häftet 5—1908, bladzijde XXIX, dat op grond van een vergelijking van zijn tafels met die van Schiffel voor Oostenrijk, het onnoodig is gebleken groeilanden te onderscheiden. Ja, hij gaat zelfs zoo ver, dat hij zich bevoegd acht te verklaren, dat de inhoudstafels, die het vormquotient in rekening brengen, zoowel bruikbaar zijn voor den spar als voor den groven den.

Ik deel die meening niet, want zijn tafels geven voor Nederland vrij groote fouten.

Bij de methode Jonson speelt de routine van den opnemer een belangrijke rol. Door voortdurende oefening kan hij betere resultaten krijgen.

Zou de heer Van der Meulen nogmaals de 38 dennen in het afgebrande bosch te cubeeren hebben, dan zou hij op grond van de opgedane ervaring het zwaartepunt van de kroon hooger gaan schatten. Een verhoogd vormpunt (zwaartepunt) heeft tengevolge, dat voor den boom een hooger vorm-



Afronding: van —2.5 t/m + 2.5 is 0 pCt.
—2.6 „ — 7.5 „ 5 „ enz.

quotient wordt aangenomen en in de tabel nu een grooteren inhoud gevonden wordt.

Een schaduwzijde van de methode is, dat geen scherp middel voor de controle wordt geboden. Wanneer men het zwaartepunt geschat heeft, is men niet in staat, ook al wordt daarna de stam geveld, te controleeren, waar het zwaartepunt werkelijk gelegen is. Men kan slechts den cubieken inhoud controleeren. De schattersblik van den taxator beheerscht dus de uitkomsten.

Een voordeel van de methode is, dat de meting van de dikte op halve hoogte overbodig is.

De vraag is het of men niet eveneens tot goede resultaten zal komen, wanneer men eenvoudig de dikte schat, of met een sylvimètre meet en dan den gevonden cub. inhoud vergelijkt met dien uit de tabel van Maass. Krijgt men daarbij in doorsnede te kleine uitkomsten, welnu dan schatte men in het vervolg de diameter op halve hoogte hooger.

Het komt mij echter voor, dat men goed doet juist den tegenovergestelden weg in te slaan en dus niet aan te nemen, dat de boomen in de verschillende landen, wat vorm aangaat, overeenstemmen, maar integendeel te veronderstellen, dat zij vrij sterk afwijken. Daarentegen mag worden vermoed, dat boomen in eenzelfden opstand, die wat leeftijd, behandeling enz. overeenstemmen, vormen bezitten, die onderling verband houden.

Is die suppositie juist, dat moet men de oplossing zoeken in het maken van speciale tafels.

Bij de voorafgaande uitkomsten is er sprake van een graphische methode, die bij den totalen inhoud der 38 boomen een afwijking gaf van slechts 0.1 %.

Die methode is uiterst eenvoudig toe te passen. Men behoeft daarbij noch te letten op hoogte noch op vormgetal en vormquotient. Een eenvoudige diktemeting is voldoende.

Met de methode kan dus veel vlugger gewerkt worden dan met die van Maass en Jonson. Voor de praktijk is de betrouwbaarheid meer dan voldoende. Voor wetenschappelijk onderzoek zijn alle drie methodes van twijfelachtige waarde.

Over de graphische methode hoop ik later mededeelingen te publiceeren.

Vooraf is nog meer onderzoekingsmateriaal bijeen te brengen.

BERKHOUT.

Wageningen, Dec. 1917.

DE DOUGLAS-DEN

DOOR

DR. A. H. BERKHOUT.

De tegenwoordige wereldoorlog heeft op het gebied van den boschbouw in Nederland als gunstig gevolg meerdere waardeering van het boschbedrijf.

Velen zullen het met die woorden niet eens zijn. Zij zullen in den grooten houtval der laatste jaren juist zien een geringere appreciatie van het boschbedrijf, en toch is zulks niet het geval.

Wanneer de houtteler betere prijzen voor zijn product kan maken, zal zijn animo, om de bestaande bosschen goed te onderhouden en nieuwe aan te leggen, toenemen.

De Regeering heeft in den laatsten tijd beter leeren inzien, dat de algemeene belangen, die gepaard gaan met het bezit van bosch, afdoender behartigd zullen worden door de gemeenschap dan door het individu, dat in zijn boschbeheer dikwijls alleen geleid wordt door zijn persoonlijk belang.

In het algemeen doet men verstandig bij den boschbouw gebruik te maken van boomsoorten, die inheemsch zijn. Het planten van exoten levert maar al te dikwijls groote teleurstelling op. De zeeden, Pinus maritima, groeit in Nederland op vele plaatsen prachtig, maar eens in de 20—30 jaar wordt de boom door een strengen kouden winter bij ons gedood. Zijn dan de boompjes 10 à 15 jaar oud dan is de schade niet onaanzienlijk.

Er zijn echter planten en dieren, die in een ander land overgebracht, daarop aan zijn minst evengoed aanslaan, ja soms nog beter. Men denke aan 't konijn in Australië, en de waterpest in Nederland.

Hoewel nu de Douglas-den hier niet even weelderig

tiert als het konijn in Australië of de waterpest in onze slooten, mag toch verklaard worden, dat hij op meerdere plaatsen in Nederland krachtig gedijt.

Het zou dus verkeerd zijn hem bij ons op grond van algemeene theorieën per sé te weren.

In de nabijheid van Wageningen werd in den loop van 1916 in een Douglas-plantsoen oud 18 jaar, een spilhout aanwas van 20½ % geconstateerd. Bedenkt men nu, dat tengevolge van den oorlog de houtprijzen bovendien sterk zijn gestegen, dan mag ongetwijfeld verklaard worden, dat de eigenaar der bedoelde Douglas-aanplanting niet alleen ideale, maar ook stoffelijke voldoening van zijn bezit geniet. De boom verdient zeker wat meer onder de aandacht der Nederlandsche houttelers te worden gebracht.

De Douglas-den draagt in Amerika vele namen, zooals red fir, black fir, Douglas spruce, black spruce, hemlock, mountain hemlock, western pitch = swam pine = river pine. De verwarring van namen is onder de botanisten niet minder groot. Zij noemen hem Abies Douglasii (Lindley), Pinus Douglasii (Sabine), Pinus taxifolia Lambert, Picea Douglasii Link, Tsuga Douglasii, Pseudotsuga Douglasii Carrière. Het blijkt uit deze verscheidenheid van namen, dat de plantkundigen blijkbaar het eveneens niet eens zijn, tot welk geslacht de boom behoort. Engler & Prantl beschouwen het geslacht Pseudotsuga als een ondergeslacht van Tsuga en is het dus rationeel den boom te noemen Tsuga Douglasii. De naam Pseudotsuga D. heeft evenwel reeds te veel burgerrecht verkregen om hem algemeen te vervangen door Tsuga.

Tubeuf (Die Nadelhölzer 1897) blijft de scheiding tusschen Tsuga en Pseudotsuga behouden en baseert deze op de typische, drietandige dekschubben, die bij Pseudotsuga tusschen de zaadschubben uitsteken, op de hangende kegels, die in hun geheel afvallen en op de twee laterale harscanalen. Door die harscanalen gelijken de naalden van Pseudotsuga op die van Abies.

Kenmerkend is voor den boom de gedeeltelijke vergroeiing van de zaden, die een harde, harsvrije schil bezitten, met de vleugels. Het niet glanzende gedeelte der zaden is bruin gespikkeld. Bovendien vertoont de dikke bast veel

harsknobbels. De 2,5—3,5 c.M. lange naalden staan in twee rijen, bezitten stompe punten, en vertoonen opde onderzijde twee breede, blauwachtig witte strepen. Ze zijn welriekend.

Er zijn vele variëteiten van den Douglas-den. Beisner onderscheidt in zijn „Handbuch der Coniferen" acht verschillende vormen. In het Tijdschrift der Ned. Heidemaatschappij, 1910 blz. 413 releveert de heer Leon A. Springer de groene en de blauwe variëteit. Overgangsvormen daartusschen zijn niet onwaarschijnlijk.

In het Exotenrapport, opgenomen in het Tijdschrift der Ned. Heidemaatschappij, 17den jaargang heet het, dat de blauw groene (glauca) variëteit, stijve naalden en kleinere kegels bezit. Daar zij geen St. Janslot vormt is haar aanwas kleiner dan die van den gewonen Douglas-den. Prof. Mayr, de voortreffelijke kenner der Noord-Amerikaansche boomen, beweert, dat de gewone D.-den in den herfst, in den winter en in het voorjaar last van de vorst heeft, terwijl de glauca, wiens jonge loten in het najaar voldoende verhard zijn, alleenvan de voorjaarskoude heeft te lijden. Met die meening is het de Exotencommissie niet eens. Volgens haar kan de glauca evenveel last van de vorst hebben als de snel groeiende Douglas, die in ons land het meest geplant wordt, ook al geven enkele personen de voorkeur aan de glauca-variëteit.

De Douglas-den is een van de meest voorkomende boomsoorten in Noord-Amerika. In de Sierra Nevada komt hij voor tot 7000′ boven het niveau van de zee. In Colorada stijgt hij van de kust tot 12000′, maar in het noordelijk gebied van den Stillen Oceaan verheft hij zich lang zoo hoog niet. Behalve in de Rocky mountains van N.-Amerika treft men den Douglas-den ook aan in Britsch Columbia. Hij is verspreid over 50.000 □ mijlen, en wel tusschen 43° en 52° N.B.

De boom werd in 1792 ontdekt door den wereldreiziger Archibald Menzies en door David Douglas in 1827 in Europa ingevoerd.

In Noord-Amerika gedijt de boom het beste in een grond, die vrij diep verweerd is en uit leem met bijmenging van zand en steenen bestaat. In Washington groeit hij het weelderigst beneden de 350 Meter en in Oregon tot 550 M. Komt hij nog hooger voor dan is zijn groei belangrijk minder. Hij heeft bepaald bescherming noodig tegen voort-

durend sterke winden. Vochtige lucht is den Douglas-den welkomer dan droge.

Prof. Dr. Heinrich Mayr verklaart in zijn „Waldungen von Nord-Amerika", dat de Douglas-den in zijn geboorteland absoluut bestand is tegen winterkoude. Hij groeit op plaatsen waar het af en toe —35° Celsius is en waar de gemiddeld temperatuur —25° C. bedraagt.

De ervaring, in Europa met de cultuur van den boom opgedaan, is zeer uiteenloopend. Niet onwaarschijnlijk is het, dat zulks voor een belangrijk deel is toe te schrijven aan het feit, dat niet steeds zaad gebruikt is, afkomstig uit een landstreek, die overeenstemt met het terrein, waarop men hem hier wilde cultiveeren.

Sommige personen hadden hunne verwachtingen te hoog gespannen en maakten daardoor de onaangename ervaring, dat de boom in den armen zandgrond van Midden-Europa niet behoorlijk aanslaat en evenmin in moerasachtige of op kleigronden. Maar ook op plaatsen, waar hij aanvankelijk goed gedijde, bleef hij meermalen niet verschoond van plagen. De jonge planten hebben hier bescherming noodig, tegen de vorst. Zij hebben dikwijls te lijden van een schimmel, Botrytis Douglasii, die de jonge nog niet verhoute twijgen doodt. Ook het wild en de muizen doen veel schade, maar is de hoofdknop weggevreten, dan slaan de talrijke zijknoppen krachtig uit. Pestalozzia funera Desm. veroorzaakt kankerachtige plekken en wel vooral op die plaatsen, waar de jonge twijgen aan den stam vastzitten. Somtijds gaan de boomen tengevolge dier ziekte dood. Ook komen dikwijls in den gladden bast harsbulten voor en treden deze zoo talrijk op dat ten slotte de boom bezwijkt.

E. J. Hanzlik schrijft in zijn „Study of the growth and yield of Douglas fir on various soil qualities in Western Washington and Oregon", dat opstanden van middelmatigen leeftijd, mijnhout en papierhout leveren, zoodat zij een bron van hooge inkomsten voor den eigenaar vormen.

Sargent noemt den Douglas-den den waardvolsten boom van N.-W.-Amerika. Het zware, vaste, elastische, takvrije, harsrijke hout wordt in Frankrijk en Engeland voor den scheepsbouw zeer gewaardeerd. Het laat zich goed politoeren en is vooral, wanneer het mouches vertoont, gezocht voor lambrizeeringen.

Blijkens de cijfers voorkomende in „Fernow's circular No. 15 U. S. Dept of Agriculture Summary of mechanical test of 32 species of Amer. wood" bezit het hout van den Douglas-den een groote mate van draagvermogen. Van het in Duitschland gekweekte hout wordt verklaard, dat zijn slechtste qualiteit op één lijn geplaatst mag worden met het beste vuren en Duitsch-dennenhout. Het wordt een voortreffelijk meubelhout genoemd, dat ook voor parketvloeren en klankbodems bruikbaar is. 25-Jarig hout, in Duitschland gegroeid, bleek een soortelijk gewicht te bezitten van 0.536 en een drukvastheid van 443—531 K.G. per c.M². (T. der Ned. Heide-Mij., 1909 blz. 79.)

Het in 1909 te Velsen tot cellulose verwerkte Douglashout bezat een gele kleur en was dus vergeleken bij sparrenhout minderwaardig. Bovendien kon het met chloorkalk niet voldoende gebleekt worden en kwam het aan de fabriek 30 % hooger in prijs te staan dan Finsch sparrenhout. De structuur van het Douglas-dennenhout was splitterig. Ook het hoog harsgehalte (1.4 % tegen 1 % bij sparrenhout) was een schaduwzijde.

In hoofdzaak is het vanwege den snellen groei, dat de Douglasden de algemeene aandacht der houttelers heeft getrokken.

Hanzlik nam in N.-Amerika 568 proefvlakken, begroeid met douglas-dennen, op en ontwierp op grond daarvan een opbrengsttafel, die o.a. omgerekend afgedrukt werd in het „Zeitschrift für Forst und Jagdwesen", 1913 S. 653.

Op de middelste qualiteit grond was de toestand als volgt:

Leeftijd	Gemidd. hoogte M.	Aantal boomen per H.A.	Totale cirkelvlakte M².	Gem. dikte c.M.	Opstandsvormgetal	Dikhout M³.	Loopende jaarl. dikhout aanwas M³.	Gemiddelde jaarl. dikhout aanwas per H.A.
20 j.	9.4	2322	21.5	11.0	0.594	120		6.0
40 „	23.3	1048	37.3	21.4	0.434	377	15.4	9.4
60 „	30.5	618	48.8	31.9	0.441	612	10.3	10.2
100 „	38.4	489	66.9	41.8	0.360	926	8.0	9.3

De Douglas-den kan 100 Meter hoog worden en een dikte van 5 Meter bereiken. In Montana, waar de boom geen St. Janslot vormt, zijn op goeden grond 190 jaar noodig om een hoogte van 45 Meter en een dikte van 80 c.M. te halen. Aan de vochtige westkust van N.-Amerika

bezit de boom op een leeftijd van 80 jaar reeds een hoogte van 40 Meter en een dikte van 80 c.M.

In Duitschland blijft de Douglas, wat zijn snelle ontwikkeling betreft, niet ten achter bij die in zijn geboorteland. Zoo bereikte in Oldenburg een 37-jarig plantsoen een hoogte van 18—20 Meter bij een dikte van 60 c.M. Een bij Wollgast in Pommern aangelegde aanplanting mat op 43-jarigen leeftijd 22.5 Meter hoogte en 43 c.M. dikte bij een staminhoud van 1 M^3. Een 50-jarig boschje in Engeland was 34 Meter hoog met een dikte van 1.30 Meter.

Volgens het Exotenrapport van Augustus 1905 vertoonden in de buurt van Zwolle 70-jarige Douglas-dennen een hoogte van 25 Meter en varieerden in dikte van 56—74 c.M. Ook op andere plaatsen in Nederland constateerde men een krachtige ontwikkeling.

De cijfers der opname van twee kleine Douglasaanplantingen in de nabijheid van Wageningen volgen hier onder:

AANPLANT I.

Grootte Are	Hoofdopstand			Bij dunning te verwijderen		
	dikte c.M.	aantal boomen	cirkelvl. in M^2.	dikte c.M.	aantal boomen	cirkelvl. in M^2.
17½	6	1	0.003	2	2	0.001
	7	1	0.004	3	5	0.004
	8	8	0.040	4	12	0.015
	9	21	0.134	5	1	0.002
	10	17	0.134	6	8	0.023
	11	39	0.371	7	6	0.023
	12	31	0.351	8	8	0.040
	13	33	0.438	9	5	0.032
	14	34	0.523			
	15	31	0.548			
	16	23	0.463			
	17	29	0.658			
	18	14	0.356			
	19	5	0.142			
	20	4	0.126			
	21	4	0.139			
	22	1	0.038			
	23	0	0.000			
	24	1	0.045			
		297	4.513		47	0.140

De gemiddelde dikte is volgens Weise 14 c.M., in werkelijkheid 13.9 c.M. Als gemiddelde hoogte van een achttal typische boomen werd gevonden 11.8 Meter.

De aanplanting was goed gesloten en 18 jaar oud. Ondergroei ontbrak totaal, alleen aan den rand vond men een weinig mos. Blijkbaar was het plantsoen nog te voren niet gedund. Slechts hier en daar vond men een stoof van een doodgeganen boom.

Neemt men als spilvormgetal voor den hoofdopstand aan 0.45, dan is de spilhoutmassa per H.A. 25.8 $M^2 \times$ 11.8 M. $\times$ 0.45 = 137 M^3. Per jaar is dus geproduceerd 7.6 M^3. spilhout. Het dunningsmateriaal per H.A. kan ruw weg aangenomen worden op 3 M^3.

Hanzlik publiceerde het volgende staatje:

Groeiplaats Klasse	Een gemiddelde dikte van:			
	15 cM. (rikken)	20 c.M. (papier en mijnhout)	28 c.M. (dwarsliggers)	35 c.M. (telegraafpalen)
	wordt bereikt op een leeftijd van:			
I	25 j.	35 j.	45 j.	60 j.
II	30 „	40 „	55 „	70 „
III	40 „	50 „	70 „	110 „

De gemiddelde dikte der Wageningsche boomen was op 18-jarigen leeftijd 13.9 c.M., de dikteaanwas in de laatste 10 jaar bedroeg 5.7 c.M., dus per jaar 0.57 c.M. Vermoedelijk is dus de dikte op 20-jarigen leeftijd meer dan 15 c.M. en is ergo hier op goeden boschgrond *die maat 5 jaar eerder bereikt dan op prima terrein in N.-Amerika*. Van het andere plantsoen (Keijenberg II) is de leeftijd niet nagegaan. De opname gaf de volgende cijfers.

Grootte Are	Hoofdopstand			Bij dunning te verwijderen		
	dikte c.M.	aantal boomen	cirkelvl. in M².	dikte c.M.	aantal boomen	cirkelvl. in M².
16½	10	1	0.008	7	2	0.008
	11	4	0.038	8	1	0.005
	12	7	0.079	9	4	0.025
	13	9	0.119	10	5	0.039
	14	26	0.400	11	3	0.029
	15	22	0.389	12	1	0.011
	16	21	0.422	13	1	0.013
	17	26	0.590	14	1	0.015
	18	21	0.534	15	1	0.018
	19	12	0.340			
	20	11	0.346			
	21	23	0.797			
	22	9	0.342			
	23	10	0.415			
	24	5	0.226			
	25	4	0.196			
	26	5	0.265			
	27	5	0.286			
	28	2	0.123			
	29	3	0.198			
	30	1	0.071			
	31	0				
	32	0				
	33	2	0.171			
		229	6.355		19	0.163

De aanplant was goed gesloten. Langs den kant van den weg stonden beuken. Aan de Noordgrens waren de boomen wegens vrijen stand veel dikker dan de overige. Aan de Zuidgrens oefenden de beuken een slechten invloed uit op den groei der Douglas-dennen. De gemiddelde dikte was 18.8 c.M. De gemiddelde hoogte, uit een zevental boomen gevonden, is 16.3 M. Neemt men hier ook voor spilvormgetal 0.45 aan, dan is de spilhoutmassa per H.A. 38.6 $M^2 \times$ 16.3 M. $\times$ 0.45 = 283 M^3.

De boomen, die bepaald bij wijze van dunning moesten worden verwijderd en die afzonderlijk geklemd zijn, zullen ongeveer 5 M^3. spilhout per H.A. opleveren.

De eigenaar der plantsoenen, Jhr. Mr. A. G. Schimmelpenninck, Kamerheer van H. M. de Koningin, was zoo

vriendelijk een boom af te staan voor het onderzoek van den aanwas, en wordt hier daarvoor nogmaals gaarne dank betuigd.

De bij sectieanalyse gevonden cijfers volgen hieronder:

Gemeten op:	Jaar-ringen	Met schors		Zonder schors		Voor 10 jaar		
		Dikte c.M.	Cirkelvl. c.M.²	Dikte c.M.	Cirkelvl. c.M.²		Dikte c.M.	Cirkelvl. c.M.²
0.50 M.	17	14.75	170.873	13.55	144.203	0.50	8.25	53.4562
1.50 M.	16	12.9	130.698	12.1	114.990	1.50	6.4	32.1699
2.50 M.	15	12.45	121.741	11.8	109.359	2.50	4.8	18.0956
3.50 M.	13	11.35	101.179	10.7	89.920	3.50	3.0	7.0686
4.50 M.	11	10.55	87.419	9.9	76.977	4.50	1.1	0.9503
5.50 M.	10	9.6	72.382	9.1	65.039	5.—	0.8	0.5027
6.50 M.	8	8.9	62.211	8.35	54.762			
7.50 M.	7	7.0	38.485	6.6	34.212			
8.50 M.	6	5.4	22.902	5.0	19.635			
9.50 M.	5	3.95	12.256	3.55	9.900			
10.50 M.	3	2.55	5.109	2.3	4.155			
11.50 M.		1.1	950	1.0	0.785			
12 M.		0.8	503	0.8	0.503			

Met schors is de inhoud 0.0826 M³.

Het vormgetal v/d spil is $0.0826 : (12.30 \times 0.01506) = 0.446$.

Inhoud zonder schors 0.0724 M³. Vormgetal 0.457.

Inhoud voor 10 jaar zonder schors 0.01119 M³. Vormgetal 0.549.

Inhoud 8 jaar $X . 1{,}0p^{10}$ = inhoud 18 jaar.

Inh. 8 jaar = 0.01119 M³. Inhoud 18 j. = 0.0724 M³.

$$\frac{\text{Inh. 18 j.}}{\text{Inh. 8 j.}} = 1.0x^{10}.$$

$6.4698 = 1.0x^{10}$.

Log. 6.4698 = 10 log 1.0x.

Log. 6.4698 = 0.81089.

Log. 1.0x = 0.081089.

1.0x = 1.2053.

X = 20½ %.

Het blijkt dus, dat de boom in de laatste 10 jaar een spilhoutaanwas van 20½ % per jaar heeft.

Neemt men aan, dat bij dunning in de laatste 10 jaren geen stammen verwijderd waren (feitelijk gedund was er niet) en dat de onderzochte boom 10 jaar geleden eveneens modelboom was, dan zou de 20½ % correspondeeren met 11.6 M³. spilhout aanwas per H.A. en per jaar.

In den tegenwoordigen tijd is het ondoenlijk een betrouwbaar gemiddelden prijs per M^3. aan te nemen, maar ook al is men, wat de houtprijzen na de vrede in ons land betreft, niet optimistisch gestemd, dan zal men tot de conclusie moeten komen, dat de aanwas in geld omgezet, een zeer bevredigend cijfer aanwijst.

In het park van den Keijenberg werd in 1916 tevens een Douglas-den gemeten, waarvan werd medegedeeld, dat hij in 1885 was geplant. Deze boom was 20.49 Meter hoog. Diameter 29.8 c.M. De topscheut van het laatste jaar was ± 35 c.M. De lengtegroei was dus gemiddeld 20.49 : 33 jaar = 0.62 M.

Op grond van het voorafgaande mag beweerd worden, dat de Douglas-den wegens zijn snellen groei en zijn goed hout, op grond van zijn prestatiën in Midden-Europa, hier meer verdiend aangeplant te worden dan tot nog toe het geval was.

Het zou onverstandig zijn, uitgestrekte aaneengeschakelde terreinen met hem te bepoten, maar waar men in de bosschen plekken aantreft, die tegen den wind min of meer beschermd zijn en uit lossen vruchtbaren grond bestaan, komen deze ongetwijfeld in aanmerking voor beplanting met Douglas-dennen.

Van veel belang is goed te letten op de keuze van zaadgoed en zich dit te verschaffen door tusschenkomst van de Ned. Heide-Mij., die er wel voor zal waken, dat geen zaad verstrekt wordt, dat afkomstig is uit landstreken, die wat klimaat betreft, sterk verschillen met het Nederlandsche.

Wageningen, Januari 1918.

HET EXPERIMENT IN DE PLANTEN-PHYSIOLOGIE

OPENBARE VOORDRACHT, GEHOUDEN BIJ DEN AANVANG ZIJNER WERKZAAMHEDEN AAN DE RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL TE WAGENINGEN, DEN 17EN DEC. 1917

DOOR

DR. A. H. BLAAUW.

HoogEdelGestrenge Heer Commissaris der Koningin, Zeer Geleerde Heeren Directeur en Docenten aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool, Dames en Heeren Studenten en Gij allen, die door Uwe tegenwoordigheid blijk geeft van uwe belangstelling,

Zeer Geachte Toehoorders,

Het zij mij vergund in dit uur Uwe aandacht te vragen 1°. voor de beteekenis, die het experiment in de plantenphysiologie voor de theorie en voor de praktijk bezit, en 2°. voor het belang, dat een centrum voor speciale experimenteele onderzoekingen zal kunnen hebben te dezer plaatse èn als element in de opleiding van deze Studenten èn voor het naspeuren van problemen uit de praktijk.

Wanneer wij denken aan het experiment, dan vragen wij ons tegelijk af, in welke verhouding staat de theorie tot het experiment. Denken wij aan de theorie, dan vragen wij ons al spoedig af, welke verhouding er bestaat tusschen de toepassing, dus de praktijk ten opzichte van theorie en experiment beide. En wij stellen ons die vraag in het bijzonder aan deze inrichting, waar evenals aan de Technische Hoogeschool meer dan aan de Universiteiten de

toepassing der natuurwetenschappen bij de opleiding der Studenten dient in het oog gehouden te worden. Te dien aanzien meen ik dat de *speciale* experimenteele beoefening der plantenphysiologie een gelukkige plaats kan innemen tusschen het onderwijs der eerste jaren in de *algemeene* kennis der natuurwetenechappen, in casu de algemeene botanie, en de latere bekwaming in de speciale vakstudie, die ieder student zich in den loop der jaren zal kiezen.

Het is niet overdreven te zeggen, dat de vooruitgang van de physiologie in het algemeen afhankelijk is van het experiment en zonder proefondervindelijke beoefening na korten tijd zou stilstaan, en daarna zou verworden. Men heeft in den aanvang der physiologie evenals bij andere wetenschappen, zich eerst kunnen vergenoegen met de vele verschijnselen, die de natuur, en ten deele de cultuur, ons te zien gaven, nauwkeurig te gaan waarnemen, beschrijven, te ordenen en er eene proto-theorie uit op te bouwen. Maar men gevoelt direct dat hier na zekeren tijd de bron uitgeput moest raken van het waar te nemen materiaal, dat physiologisch bruikbaar was. Men kan dan nog veel redeneeren, als natuurphilosophen de zaken nu eens van dezen, dan van dien kant bekijken, tot tegenstrijdige theorieën komen. En ieder van die theorieën kon zijn schijnbaar tegenstrijdige bewijzen, wel halen uit het gegeven materiaal, dat zich onder tegengestelde omstandigheden zoo verschillend kan voordoen. Maar Gij gevoelt wel, er is dan geen vooruitgang meer, het materiaal is murw gedacht.

Dan komt — neen nog niet het experiment — maar eerst het overleg, dat uit het materiaal en vaak volgens de lijnen aan eene reeds bestaande theorie, vragen gaat stellen. Dat overleg moet de vragen zoo kiezen, dat de theorie wordt getoetst, en zoo stellen, dat de opzet van een proef er als vanzelf uit volgt. Dit overleg moet zeer kritisch zijn tegenover de bestaande denkbeelden en tegenover zichzelf.

Het welslagen en vooral de draagkracht der proefnemingen hangt voor een groot deel van deze geestelijke conceptie af. Als dan het experiment geboren is, komen er nieuwe levenskansen voor de theorie, hetzij de oude worden gerestaureerd of zij door nieuwe worden vervangen. Want het materiaal aan kennis neemt toe en het wordt gegoten

in een meer klaren vorm, die duidelijker antwoordt op de vragen die een verouderde beschouwing als raadselen moest laten rusten. En zoo zien wij in de ontwikkeling der physiologie — evenals op ander gebied van de wetenschap — die zeer hechte samenwerking tusschen theorie en experiment ontstaan. Want wat eens gold bij den aanvang der proefondervindelijke methode, dat blijft nu voor goed gelden. Bij een ophouden van het experiment kunnen theorieën gebouwd worden uit het voorhanden zijnde materiaal, en zij groeien dikwijls *onrustbarend*, als het *experiment* zwijgt. Zij strijden met elkaar, ze beschadigen elkaar, dikwijls terecht, maar het materiaal is uitgebouwd en de nieuwe stof ontbreekt om te restaureeren en omhoog te bouwen.

Het kritisch overleg zal weer de schakel vormen van de theorie tot de proefneming.

Al dragen de theorieën de geestelijke samenvatting der oude ervaringen in zich en al stuwen zij de wetenschap door hun vaak geniaal getrokken richtsnoeren in korten tijd verder dan vele noeste werkers in lange jaren door hun proeven het vermogen, de criticus en experimentator heeft te waken voor de vaak zeer remmende conservatieve nawerking van zeer geziene theorieën. Het overleg heeft zoo noodig alle égards voor eene theorie overboord te werpen, als de voortgang van de waarheid dat eischt. Alle theorie moet plastisch blijven, om zich eerlijk naar de harde werkelijkheid van steeds weer nieuwe feiten te kunnen schikken.

Wij kunnen in het algemeen reeds zeggen, dat wanneer zoo theorie en experiment samenwerken, ook de praktijk er op den duur bij zal welvaren. Waar maar juiste feiten worden gevonden, of eene bruikbare theorie hieruit wordt opgebouwd, daar komt de toepassing van zelf. Oeconomische drang maakt, dat anderen zich onmiddellijk meester maken van datgene, wat bruikbaar is, wat toe te passen is. Zoo heeft menigmaal het experiment eene theorie gebracht, en de theorie tot nieuwe proefnemingen geinspireerd, die rechtstreeks of na weinige jaren de praktijk hebben gebaat. Omgekeerd heeft de wetenschappelijke beoefening van theorie en experiment vaak een rijke stof te danken aan de ervaringen der praktijk, daar deze, in het bijzonder op het gebied der culturen, dikwijls zooveel materiaal oplevert, dat meestal wel niet om het vraagstuk zelf is verzameld,

maar toch van waarde kan zijn voor de experimenteele uitwerking van vraagstukken, die gelijkelijk van belang zijn voor theorie en toepassing.

Ik zal U heden niet — zooals veelal bij den aanvang van een dergelijke werkkring de gewoonte is — een volledig historisch overzicht geven van de ontwikkeling van het experiment in de planten-physiologie. Dat zou waarlijk al te uitvoerig of al te ondegelijk worden. Maar toch wil ik U wijzen op eenige frappante voorbeelden uit den tijd toen deze wetenschap begon, waaruit kan blijken de macht van het experiment. De geschiedenis van de wetenschap is zooveel waard, omdat ze in zoo menig opzicht een wegwijzer is, die in veel gevallen het onomstootelijk bewijs levert van de eene methode en de onbruikbaarheid van een andere denkwijze. En de geschiedenis is ook menig maal een getuige à decharge, als er wordt getwijfeld aan de waarde van het zuiver wetenschappelijke onderzoek.

Wij kunnen ons thans zoo moeilijk meer voorstellen, dat het een paar eeuwen geleden een groote bijzonderheid was, als men door middel van proefnemingen antwoord zocht op wetenschappelijke vragen bij de studie van de plantenwereld. Slechts bij hooge uitzondering kwam men op die gedachte.

Zoo was men in de 17e eeuw feitelijk nog geen stap verder gekomen omtrent de beteekenis van het stuifmeel voor de bloemen, dan de natuurkundigen in den tijd van Plinius en vroeger. Reeds de ouden hadden wel opgemerkt, dat het vruchtzetten van den dadelpalm afhing van de nabijheid van stuifmeel-produceerende bloesems, en Plinius vermeldt, dat de natuurkundigen beweerden, dat bij alle planten twee geslachten voorkwamen. Maar men behoeft niet te denken, dat men in de 16e en 17e eeuw in dit opzicht reeds meer zekerheid had; integendeel was bij sommige botanisten bijv. bij den beroemden Caesalpino de opvatting omtrent de meeldraden geheel foutief. Men redeneerde er over, bediende zich van eenige bekende waarnemingen in de natuur; maar de proef nemen, daar werd niet aan gedacht. Zelfs vergat menig schrijver, dat reeds de ouden in de praktijk van de cultuur wel eens proefondervindelijk te werk waren gegaan, door het stuifmeel van de mannelijke bloeiwijze bij den dadelpalm boven

de vrouwelijke uit te schudden. Maar slechts één methode kon den weg der wetenschap hier ontsluiten, dat was het experiment. En het was Camerarius, in het einde der 17e eeuw, die voor het eerst proefondervindelijk bewees door isoleering van tweehuizige planten en castratie van eenhuizigen, dat het stuifmeel uit de meeldraden noodzakelijk is voor het vruchtzetten, en dat meeldraden en stampers de twee geslachten bij de plant vertegenwoordigen. En al lokten deze onderzoekingen en opvattingen des te meer bestrijding uit, door het experiment was opeens de weg geopend om voort te bouwen. en al strijdende tot volkomen zekerheid te geraken.

Werd dus op dit gebied der sexualiteit het analogon der dierenwereld werkelijk bij de planten volkomen bevestigd, in andere gevallen, waarbij men evenzeer vanuit de ervaringen der dierlijke physiologie op zoek ging naar analoge verschijnselen bij de plant, vond men geheel andere uitkomsten. Want toen Harvey in het begin der 17e eeuw de bloedsomloop had ontdekt, ontstond er strijd over de vraag, in hoever ook in de planten de vloeistoffen zich bewogen. En een eeuw tijds kon niet brengen, wat in het begin van de 18e eeuw door de beroemde experimenten van Hales bereikt werd. Hij was het, die door talrijke proefnemingen en berekeningen den grondslag legde voor de kennis der waterbeweging in het hout en van de transpiratie-werking der bladen. Zooals Sachs het uitdrukte: Hales wist door zijn proeven de planten zèlf te laten spreken.

En juist daarom is het bij 't experimenteeren te doen. Alleen het experiment kan de natuur laten antwoorden, hoe het is, en slechts daarop komt het aan.

Toch duurde het alweer bijna een eeuw voor men iets naders te weten kwam over de groote beteekenis der bladen voor de voeding van de plant. Maar op het einde der 18e eeuw en omstreeks 1800 brachten reeksen proefnemingen van scheikundige en botanische zijde het eerste licht. Wat zonder het experiment onwaarneembaar was, dat kwam men thans voor het eerst op 't spoor. Dat groene plantendeelen in licht uit het koolzuur van de lucht de zuurstof afgeven en de koolstof gebruiken voor hun opbouw, dat was het groote resultaat van Ingenhousz' proevenserie in 1779, na de gedeeltelijke ontdekkingen,

die reeds Priestley als scheikundige op dit terrein had gedaan. In denzelfden tijd volgden ook de soortgelijke onderzoekingen van Senebier en de vooral belangrijke, quantitatieve bepalingen van De Saussure. Ook zagen Ingenhousz en De Saussure wel reeds in, dat de zuurstof-ademhaling een proces is, dat onafhankelijk van koolzuurontleding voortging. Dat waren resultaten, die nooit de directe waarneming, noch de practische ervaringen ons ooit hadden kunnen brengen. En dat deze in Engeland werkende Nederlander Ingenhousz naast zijn wetenschappelijke onderzoekingen ook oog had voor de praktijk, bleek wel uit zijn in 1796 verschenen geschrift over de vruchtbaarmaking van landerijen. Daarin toch wordt reeds door hem bepleit met anorganische stoffen uitgeputte gronden te gaan bemesten, want hij, en in 't bijzonder De Saussure waren de eersten die inzagen, dat juist de anorganische stoffen uit den grond door de plant worden gebruikt tot opbouw. Tot die aanbeveling van kunstmeststoffen was Ingenhousz dus gekomen als logisch gevolg van zijn wetenschappelijke proeven. Vreesde de vertaler van Ingenhousz' werk reeds dat de practicus wel moeilijk zou kunnen gelooven dat zulke stoffen de mest of het braakliggen zouden kunnen vervangen of aanvullen, voor wetenschappelijke kringen waren Ingenhousz en De Saussure hun tijd ook te ver vooruit. Met een vermindering van het streng-experimenteele werken ging terstond een achteruitgang aan wetenschappelijk inzicht samen. Vele foutieve voorstellingen omtrent de stofwisseling der planten keerden terug, de humus speelde de groote rol bij de voeding van de plant. Achteruitgang door te veel geredeneer en gebrek aan experiment. Totdat de scherpe kritiek van Liebig kwam en de reeksen proefnemingen van Baussingault na 1840 aantoonden, dat niet de humus, maar anorganische stoffen in den bodem noodzakelijk zijn voor de voeding. Dat deze onderzoekingen, later vooral door Knop en Sachs nauwkeuriger voortgezet, ook voor de geheele praktijk de belangrijkste gevolgen moesten hebben, is begrijpelijk.

Het is niet overbodig even aan deze eerste en moeilijkste veroveringen der physiologische wetenschap te herinneren. Want wij zijn zoo gewend te steunen op die met strijd en arbeid bereikte grondbeginselen, en de praktijk is gewoon

zich te bedienen van velerlei zoo van zelfsprekende kennis, dat weldra al te gemakkelijk vergeten wordt, hoe wij nagenoeg al onze kennis op dat gebied aan strenge redeneering en exacte proefnemingen te danken hebben.

Het is van veel belang juist op dezen allereersten aanvang der plantenphysiologie te letten. Want steeds brachten de perioden van veel proefondervindelijken arbeid den wetenschappelijken vooruitgang, al kwam deze dikwijls door den daarop volgenden heftigen tegenstand en reactie pas later aan den dag. Daarentegen zien wij, dat telkens perioden met vitalistische opvattingen remmend gewerkt hebben op het bereiken van die wetenschappelijke resultaten, waaraan wij nu reeds lang gewoon zijn.

Uit die tijden waarin de planten-physiologische wetenschap werd op gang gebracht, mag ik ook niet verzuimen nog te wijzen op Dutrochet, wederom een Fransch geleerde, die, zij 't ook nog gebrekkig, voor het eerst de groote beteekenis der osmose voor het opnemen van stoffen door de plant uitvoerig in het licht stelde en die daarmee tegenover het vitalisme van zijn tijd nieuwe wegen opende voor eene natuurlijke en redelijke opheldering van plantaardige levensverschijnselen. En op geheel ander terrein, dat der bewegingsverschijnselen van de plant, hadden Knight en de Candolle de eerste belangrijke proefnemingen verricht. Tegenover de zonderlingste fantasieën over het omhoog groeien der stengels en het neergroeien der wortels stelde immers Knight zijn fraaie experimenten, waaruit bleek, dat de inwerking der zwaartekracht hiervan de uitwendige aanleiding is, en dat de centrifugaalkracht dezelfde uitwerking heeft op de plant. De overige verklaring, die Knight van de zwaartekrachtkromming wilde geven, had geen waarde, en de Candolle's natuurlijke uitleg van de phototropische krommingen werd door te groote beknoptheid en onbekendheid met later gebleken feiten, door Sachs en anderen al te radicaal overboord geworpen. Maar toch hebben ook weer hun experimenten op dit terrein de eerste wetenschappelijke resultaten gebracht.

Zoo zien wij eindelijk in de eerste helft der 19e eeuw de plantenphysiologie in gang komen, om zich vervolgens gestadig sneller in velerlei richtingen te ontwikkelen. Maar zooals ik U reeds zeide, zie ik af van een historisch

overzicht aangaande de ontwikkeling van de experimenteele plantenphysiologie, en ik voerde de genoemde voorbeelden slechts aan als bewijs, hoe de eerste overwinningen der proefondervindelijke methode ook de eerste wetenschappelijke stappen waren in de goede richting. Juist in dien aanvangstijd der physiologie komt de beteekenis en de noodzakelijkheid van het experiment voor de juiste opvatting zoo bijzonder sterk uit.

Hoe noode ik dan ook hier laat rusten, wat mannen als Sachs, De Vries, Pfeffer en vele anderen voor de verdere ontwikkeling der physiologie door experimenten bereikt hebben, het zij mij vergund om thans langs een anderen weg nog nader te betuigen, hoe de proefneming de gangbare opvattingen moet controleeren en welk een rijk arbeidsveld haar openstaat, zelfs wanneer wij maar een speciaal gedeelte als voorbeeld kiezen.

Overzien wij eerst dat wijde onderzoekingsveld der plantenphysiologie in ruimen zin, dan zien wij verschillende afdeelingen, die min of meer zelfstandig beoefend worden, hoe zeer zij ook onderling in samenhang en in verstandhouding met elkaar behooren te blijven. Ieder van U weet hoe enorm het aantal vragen is toegenomen op het gebied van de bodemscheikunde en bemestingsleer, en van de voor een deel daar nauw mee samenhangende bacteriologie, en niet minder bekend is de omvang, die in korten tijd de experimenteele studie der variabiliteit en erfelijkheid heeft aangenomen.

En als ik U deze namen maar noem, dan zijn we allen overtuigd van de zeer gróóte belangen die de praktijk heeft bij de resultaten, die kunnen voortvloeien uit de steeds strenger wetenschappelijk ondernomen experimenten op deze gebieden. Wij hebben dat in de laatste tientallen jaren wel buitengewoon duidelijk leeren inzien.

Maar niet minder bestaan er op het meer begrensde gebied der plantenphysiologie in engeren zin, tal van vraagstukken, die den onderzoeker bezighouden — wellicht aanvankelijk alleen uit zuiver-wetenschappelijk oogpunt opgevat — maar die toch evenzeer ook voor de praktijk van belang zijn; vraagstukken, die men hetzij van de wetenschappelijke zijde, of van den kant der praktijk als vraagstukken heeft leeren kennen, maar waarbij aan een theoretisch vas-

ten ondergrond dringend behoefte is. Waarom? Om uit een theoretisch gezichtspunt ze samen te beschouwen, ten einde van daaruit nieuwe wegen te vinden tot verdere experimenten, dus tot verdere oplossing. Vele vragen, die op land-, tuin- en boschbouwgebied gerezen zijn voor het oog van den practicus — vragen schijnbaar van verschillende of zelfs van tegenstrijdigen aard — liggen soms verspreid, verstrooid dooreen. Het is de schikking van zulk materiaal, waaraan steeds behoefte is, en die steeds het experiment moet voorafgaan, omdat vele van die vragen vanuit één zelfde gezichtspunt kunnen bezien worden. Dàn kan het experiment volgen.

Het zij mij dan vergund als voorbeeld een zeer speciaal gebied iets nader te beschouwen, om aan te toonen hoe telkens weer het experiment kritisch moet staan tegenover de theorie, en tot andere uitkomsten leidt dan men zelf volgens de gangbare opvatting zou verwachten.

Slaan wij in de gebruikelijke handboeken der plantenphysiologie na, welke rol het licht in het leven van de plant vervult, dan vinden wij de werkzaamheden van den lichtfactor in zeer verschillende rubrieken besproken. In de eerste plaats vinden wij de werking en onmisbaarheid van het licht bij de *Koolstof-assimilatie* behandeld. In het hoofdstuk over den *groei,* wordt onder den invloed van uitwendige factoren, ook het licht besproken voor zoover betreft zijn invloed op de snelheid van den groei. Een andere vraag, welke werking het licht uitoefent op den geheelen *habitus* van de plant, en in het bijzonder op het vormen van bladeren en bloemen, vinden wij elders behandeld. Eindelijk bestaat er ook een hoofdstuk over de interessante en vaak zoo opvallende *bewegingsverschijnselen* der planten en wij zien, dat het onderzoek van het licht, dus het experiment met den lichtprikkel ook op dit afzonderlijke gebied tot een omvangrijke litteratuur heeft aanleiding gegeven. Wij willen thans zien, of deze geïsoleerde behandeling van den lichtprikkel gerechtvaardigd is. Vele prikkelphysiologen hebben de botanische literatuur met vernuftig bedachte proefnemingen verrijkt en met theoretische beschouwingen over het wezen van de prikkelperceptie vergroot en verzwaard. De botanische prikkelphysiologie werd op onrustbare wijze niet slechts ontwikkeld maar vooral ingewikkeld en tot een

geheel afzonderlijk arbeidsveld verheven. Vooral verheven dreigde dit gebied te worden, doordat de physioloog zich hier het dichtst genaderd voelde tot de psychische uitingen van de plant. In vele opzichten scheen in den laatsten tijd deze prikkelphysiologie die primitieve methode te gaan volgen, die meer afdeelingen van de plantenphysiologie gekenmerkt hebben in hun aanvang: het zoeken bij de plant naar de analoge verschijnselen, die uit de menschelijke physiologie reeds lang bekend waren. En als sòms terecht sòms in schijn zulke analogieën werden gevonden, dan scheen men zich tevreden te stellen met die analogie als einddoel en als bewijs van de ingewikkelde eigenschappen van het gevoelige protoplasma. Maar op die wijze komt men niet tot opheldering. De natuurwetenschap stelt zich nu eenmaal niet tevreden met ingewikkeldheid aan te toonen, zij moet de vraagstukken òntwikkelen, ontwarren. Psychische analogieën bij de plant gevonden, zijn een vingerwijzing tot ontwarring van psychische verschijnselen bij den mensch, maar allerminst een reden om aan de analoge verschijnselen bij de plant eene bijna psychische ingegewikkeldheid toe te schrijven.

Hoe verwarrend en ingewikkeld dit onderwerp werd behandeld, bleek in het bijzonder uit de theoretische beschouwingen, die Nathansohn en Pringsheim ongeveer tien jaar geleden vastknoopten aan hun experimenten. Deze toonden aan, dat bij intermitteerend belichten ook de plant de voor het menschelijk oog bekende regel van Talbot volgt. Maar met al hun ingewikkeld voorttheoretiseeren hierop, vergaten zij, dat hun groote landgenoot Von Helmholtz reeds lang te voren had ingezien, dat deze regel als physiologisch verschijnsel niets raadselachtigs bevatte, en op bepaalde physische stelsels evenzeer is toe te passen. Bovendien volgde reeds uit de proeven van Bunsen en Roscoe, in 1857, dat ook chemische stelsels, dien regel van Talbot volgen. Men zal hier achter toch waarlijk geen psychische oorzaak zoeken. Dat *vijftig* jaar later in de botanie over dezelfde verschijnselen diepzinnig gediscussieerd wordt, schijnt haast ongelooflijk, maar wordt weer geheel verklaard uit het feit, dat ondanks veel onderzoek toch eenige zeer elementaire experimenten geheel waren verzuimd.

Welke gedachtengang daarbij in de laatste twintig jaar in het bijzonder onder de Duitsche botanici gangbaar was, moge uit een enkel voorbeeld blijken. De meeste stengels buigen gewoonlijk naar het licht toe, als men ze eenzijdig bestraalt. Men kan ook het licht doen ophouden vóór de plant zich al gekromd heeft, en dan ontstaat als nawerking in het donker toch nog een kromming. Nu heeft men zich afgevraagd hoe kort kan zoo'n belichting duren, zóódat later toch nog juist een merkbare kromming optreedt. D.w.z. men had het zich eerst zoo mòeten afvragen. Maar men dacht zich bij voorbaat de zaak al veel ingewikkelder. Men vroeg zich af, en ik denk hier aan botanisten als Pfeffer, Czapek en anderen: Hoe veel tijd moet die lichtprikkel inwerken op het gevoelige protoplasma, opdat dit een zoodanige mate van geprikkeldheid (Erregung) bereikt, dat de reeks der prikkelreacties wordt ingang gezet (ausgelöst) die tenslotte tot de zichtbare kromming voert. Men plaatste zich hier a priori op het standpunt van den reflex-beweging, een prikkelreactie met een centraal orgaan als intermediair. Het zou mij te ver voeren uit de literatuur meer bewijzen aan te voeren tot welke ingewikkelde, verwarrende en overbodige beschouwingen en proefnemingen deze gedachtegang, in het bijzonder bij de jongere prikkelphysiologen heeft aanleiding gegeven. Het zij U hier voorloopig voldoende, dat ook een der botanische veteranen, Goebel, mij als zijn overtuiging schreef, dat de jongere prikkelphysiologie op een dwaalweg was geraakt.

Want als wij nu eens met het experiment nagaan hoe langen tijd de plant geprikkeld moet worden om later een nog waarneembare kromming te vertoonen, dan blijkt het dat dit geheel van de prikkelsterkte afhangt. En de betrekking tusschen prikkeltijd en -sterkte blijkt zóódanig te zijn, dat hun product, dus de hoeveelheid prikkel, altijd even groot is. Op zichzelf was het wel opvallend, dat het een plant volmaakt onverschillig is of ze een uur of $^1/_{1000}$ sec. geprikkeld wordt, wanneer de hoeveelheid prikkel maar dezelfde is. En men zou zich kunnen verbazen, dat een plant zoo enorm gevoelig is, dat zelfs een prikkel van $^1/_{1000}$ sec. wordt opgenomen. Maar voor een algemeene beschouwing is het van veel meer belang, dat de plant dus den hoofdregel volgt van een photochemisch proces,

zooals Bunsen en Roscoe dezen reeds in 1857 aantoonden. En niet alleen op dit punt, maar in tal van onderdeelen blijkt de prikkelreactie van de plant te verloopen volgens de regels van een scheikundig evenwichtsstelsel. Daarmee wordt de prikkelphysiologie van de plant uit haar zwevende positie teruggezet op het soliede fundament der werkelijkheid. Dit is van belang om onvruchtbare speculaties te vermijden, om bruikbare richtsnoeren te kunnen terugvinden, die de physisch-chemische wereld verbinden met de physiologische verschijnselen, en tenslotte om op de juiste wijze te waardeeren de positie die de physiologische verschijnselen vervullen als schakel tusschen physisch-chemisch en psychisch gebeuren.

Maar meer nog wordt de eenigszins geisoleerde, en zeer ten onrechte geiosoleerde prikkelphysiologie van de plant in haar natuurlijke omgeving geplaatst, als wij nagaan hòe de kromming van de plant tot stand komt. Deze krommingen naar en van het licht blijken — voor zoover ze zijn nagegaan — niet anders te zijn dan groeiverschijnselen. De *groei* wordt door het licht versneld of vertraagd, en ongelijkzijdige verlichting, geeft ongelijkzijdige versnelling of vertraging, en zoo wordt het orgaan als gevolg daarvan *krom*. Als men dit aan een physicus vertelt, dan is hij verbaasd en vindt het vanzelf sprekend. Maar vertel het aan een plantenphysioloog, en ge hebt de kans, dat hij zich verontwaardigd afwendt. Menige prikkelphysioloog zit n.l. vastgedacht in de opvatting, van Pfeffers „Auslösung'' der prikkelreacties. Dit is een zeer groote rem voor het opsporen van het causaal-verband tusschen licht- en groeiverschijnselen. En daar volgens het karakter van het begrip Auslösung, er tusschen de kleine aanleiding, die tot Auslösung voert, en de uitwerking, die er op volgt, geen bijzonder kwantitatief verband te verwachten is, heeft deze aprioristische opvatting vooral in den weg gestaan aan het zoëken naar de kwantitatieve betrekkingen, die er bestaan tusschen energiehoeveelheid en physiologisch effect.

Hiermee gaf ik U een voorbeeld, zooals ik in den beginne reeds in het algemeen opmerkte, hoe noodig het kan zijn met verouderde, remmende theorieën zonder égards te breken. En het is niet overdreven te zeggen, dat het soms wel jaren arbeid kan kosten alleen om met steeds weer

nieuwe experimenten de onhoudbaarheid van zekere meeningen te bestrijden. Intusschen wil ik er op wijzen, dat juist de experimenten de specialistische vraagstukken herleiden tot vraagstukken van meer algemeene strekking, dat in het gekozen voorbeeld speciale krommingsreacties, niet anders zijn dan groeiverschijnselen.

Intusschen is er op dit gebied nog zeer veel bewijsmateriaal te verzamelen, maar van belang is het reeds, dat de krommingsbewegingen der planten ten opzichte van het licht geen speciale eigenschap van het protoplasma zijn, die wij als iets afzonderlijks moeten bestudeeren, maar dat deze verschijnselen thuis behooren bij de algemeene vraagstukken over den invloed van het licht op den groei. Ik ben overtuigd, dat ook bij toekomstig experimenteel werk ten behoeve van vraagstukken uit de praktijk deze ondervindingen van veel belang zijn, en dat zij kunnen verhoeden veel noodeloos zoeken op zijwegen.

Maar in dat opzicht, wil ik nog verder gaan op het nu eenmaal gekozen voorbeeld. Uit het speciale gebied der prikkelverschijnselen en krommingsbewegingen, die zoo zuiver-theoretisch schijnen en daardoor zoo ver van de praktijk en de toepassing schijnen af te staan, zijn wij reeds door practische experimenten en met bestrijding van veel theoretische vooropstellingen, gekomen tot het ook voor de praktijk zoo belangrijke gebied van den groei en de groeifactoren.

Dat naar de andere, naar de psychische zijde zulke experimenten ook gelegenheid geven tot gevolgtrekkingen, die van belang zijn voor de beoordeeling van psychische verschijnselen, laat ik hier geheel rusten.

Wil men een grondslag leggen voor de beoordeeling van den invloed der groeifactoren, dan moet uitvoerig eerst worden vastgelegd, hoe reageert een zeker orgaan ten opzichte van verschillende kwantiteiten en kwaliteiten van een zekeren factor, bijv. van het licht. Het kan anders gebeuren, dat men zich geheel onjuiste voorstellingen vormt of veel vergeefsch werk doet. Door onvoldoende proefnemingen leerde men, dat de groei van een orgaan niet met een bijzondere reactie opvallend reageert op een plotselinge bestraling. Maar het experiment leert ons bij microscopische waarneming, dat juist een buitengewoon opvallende veran-

dering van den groei optreedt, drie minuten na de bestraling. Bij sommige organen is dit een verlangzaming van den groei, bij de cellen van een zekere schimmelsoort is het een versnelling, waardoor de groei gedurende korten tijd zelfs wel driemaal zoo snel kan worden. Wij laten hier de vraag rusten wat weer de diepere oorzaak van deze wonderlijke verschijnselen kan zijn. Maar wij willen er wel mee betoogen, dat altijd weer het experiment kritisch moet staan tegenover hetgeen een theorie of een handboek ons wil leeren. In tegenstelling met gangbare opvattingen blijkt het, dat in veel gevallen de groei een uiterst gevoelig reagens is op den lichtfactor. En toch weer lang niet altijd; want de groei der plantenwortels vertoont een buitengewoon geringe gevoeligheid soms zelfs volkomen onverschilligheid voor de felste bestralingen.

En nu stel ik me een vraag met betrekking tot de praktijk. Het is bekend, dat men in den landbouw op groote schaal en met groote kosten proeven heeft genomen over den invloed van electrische werkingen op cultuurgewassen, een terrein, dat ternauwernood botanisch-wetenschappelijk was bewerkt. Omtrent het rechtstreeksch reageeren van den groei van een plantencel op electrische stroomen of spanningen, dus omtrent de mogelijkheid of electrische prikkels de groeisnelheid van plantencellen versnellen of verlangzamen, was bijv. geen exact onderzoek met microscopische metingen verricht. Is het behalve uit theoretisch oogpunt, ook niet voor de praktijk gewenscht, dat zulke grondslag gevende bepalingen voorafgaan aan zeer kostbare proefnemingen op groote schaal? Wanneer men bijv. zeer gevoelige sterk groeiende plantencellen en kiemplanten op zeer uiteenloopende wijze en onder verschillende omstandigheden heeft geprikkeld met electriciteit en de groei, liefst bij microscopische meting, en ook andere verrichtingen, niet de minste reactie op die invloeden vertoont, ook niet bij langdurige voortzetting van de proef, zou men dan niet reeds van tevoren gewaarschuwd zijn voor veel verwachting op dat gebied? Indien echter een zekere prikkel, op de eene wijze niet, maar op een andere wijze wel op een opvallende reactie opwekt, dan hebben we reeds op kleine schaal een aanwijzing gevonden in welke richting wij wèl en in welke wij niet moeten voortzoeken. In het bijzonder denk ik daarbij

aan proefnemingen met radio-activiteitsprikkels. Ondanks hetgeen op dit terrein reeds gezocht is zouden strenger doorgevoerde proefnemingen beter kunnen doen blijken, of er op dat gebied wel eenig heil te verwachten is, en of er een werkelijke grond bestaat voor invloeden van de radio-activiteit op de levensprocessen van de plant.

Het is van belang hier meer zekerheid te hebben vóór men zich laat voorzien van bemestingsstoffen, die den naam hebben sterk radio-actief te zijn, en die inderdaad reeds worden aangeboden!

Zoowel bij deze als bij andere factoren is het ook voor de praktijk in vele gevallen gewenscht, dat exact-uitgevoerde experimenten op kleine schaal voorafgaan aan kostbare uitgebreide proefnemingen op het open veld. Niet in de eerste plaats om de oeconomische zijde, maar veel meer hierom, omdat bij de beoordeeling van een groeifactor, men deze factor in een klein bestek veel beter kan laten varieeren en kwantitatief veel beter kan regelen, dan op een groot proefterrein.

Daarbij kan het zeer exacte experiment in korter tijd door een veel grooter variatie van groeifactoren uitmaken, of een zekere factor wel eenige hoop kan geven voor de practische toepassing, en het kan ook gebeuren, dat die factor op talrijke wijze toegepast effectloos blijft, maar in een bepaalden vorm of onder bijzondere omstandigheden toegediend een hoopvolle reactie geeft. Daarbij kunnen aanwijzingen aan den dag komen, die bij grover genomen proefculturen op groote schaal aan de aandacht zouden ontsnappen.

De studie van de primaire werkingen van verschillende factoren op den groei voert ons vanzelf naar een aangrenzend gebied, als het gaat om de vraag hoe die uitwendige omstandigheden, zooals licht, warmte, chemische stoffen, vochtigheid invloed uitoefenen op den verderen habitus en vooràl op de vorming van bladen en bloemen. Wij kunnen hier wijzen op de onderzoekingen, die door Voechting, Goebel, Montemartini, Klebs e.a. zijn verricht. Zij geven reeds vele aanwijzingen omtrent verschillende factoren, waarvan het produceeren van bladen of van bloemen afhankelijk is.

Toch blijven hier nog vele vragen over, die van de zijde der tuinbouwpraktijk gesteld worden, terwijl anderzijds

ook omtrent de wijze, waarop deze factoren inwerken, nog zoo weinig zekerheid bestaat.

Het voorbeeld, dat ik uitkoos om de taak en de beteekenis van het experiment op een zeker gebied te doen uitkomen, betrof dus den invloed van uitwendige factoren op het leven van de plant, en ik deed maar hier en daar een greep. Toch wil ik dit voorbeeld niet afbreken, zonder nog gewezen te hebben op een groep van verschijnselen, die zoowel voor de praktijk als voor de theorie niet minder interessant zijn.

Hadden wij tot dusver telkens op het oog den invloed der levensomstandigheden op de actieve ingang zijnde processen in de plant, niet minder opvallend is het effect van uitwendige invloeden op in rust verkeerende processen. Het is immers mogelijk door tijdelijk sterke verwarming het uitloopen van rustende organen aanmerkelijk te vervroegen, of door warmwaterbaden of radiumemanatie, zooals Molisch aantoonde, en volgens de bekende proeven van Johannsen kan zelfs door den invloed van aetherdampen de rustperiode van knoppen verkort worden. Dat zijn verschijnselen, waarover reeds heel wat experimenteel materiaal is verzameld, dat zoowel van practische als van theoretische zijde de aandacht trekt. Want wat beteekent dat nu, dat rustende organen door zulke invloeden in actie komen? Waarop werken die factoren dan, en waarom gelukken die invloeden dikwijls in het begin en einde van de rustperiode en niet in den middentijd, dus in de diepe rust. Zoo voeren deze experimenten vanzelf tot de vraag, wat beteekent die rust zelve? Over die periodieke rust van meerjarige gewassen zijn in den laatsten tijd vooral door Volkens en Klebs sterk uiteenloopende beschouwingen ontwikkeld.

Het kan verder gewenscht zijn het verschijnsel van rust, dat immers ook de zaden vertoonen, insgelijks in deze beschouwingen te betrekken. Ook hier hebben èn de praktijk èn de theorie er belang bij, dat over het wezen van die rust het inzicht duidelijker wordt. Vraagt men aan de eene zijde, welke omstandigheden de rustperiode kunnen verkorten, dus knoppen of zaden op een gewenschten tijd tot ontwikkeling kunnen brengen, evenzeer behoort tot ditzelfde onderwerp de vraag, hoe men bij zaden de rustperiode kan verlengen. Dat is dus de vraag, of men het intreden van den dood bij het rustende zaad kan verhinderen of

uitstellen, m.a.w. hoe de kiemkracht van zaden kan beschermd en verhoogd worden.

Maar ik wil hiermee de gekozen voorbeelden besluiten. Het zal duidelijk zijn welk een uitgebreid complex van verwante verschijnselen hiermee is aangeroerd en tot hoeveel vragen en experimenten reeds dit speciale gebied aanleiding geeft, ondanks de vele onderzoekingen die hier tot dusver verricht zijn. Het moge mij gelukt zijn zonder vermelding van vele feiten, U eenigszins te doen gevoelen, dat deze problemen uit algemeen physiologisch oogpunt gewichtig zijn en evenzeer de belangen raken van vraagstukken uit de praktijk. Het is het kritisch overleg en het experiment, die de tot dusver bereikte resultaten hebben opgeleverd en die evenzeer in de toekomst aan deze vragen zullen voortwerken. Kritiek en experiment hebben te zorgen dat de theorie frisch blijft, dat ze niet conservatief wordt, dat ze steeds naar nieuwe feiten kan gerestaureerd worden om wederom tot nieuwe onderzoekingen en tot verbeterde inzichten te inspireeren.

In het voorafgaande zijn wij van de physiologische onderzoekingen uit het verleden gekomen tot voorbeelden van physiologische vragen voor het heden en voor de toekomst. Dachten wij nu tot dusver aan de beteekenis van het experiment in het algemeen, thans zou ik nog een enkel woord willen zeggen over de mogelijke waarde van de speciale experimenteele physiologie aan deze inrichting. Want reeds in het begin dezer rede heb ik de meening uitgesproken, dat een centrum voor bijzondere physiologische onderzoekingen hier een zekere taak zou kunnen vervullen.

Daarbij wil ik echter allerminst de speciale taak, die ik op mij heb genomen, uit het oog verliezen en vergeten, om welke zeer bepaalde onderzoekingen het hier bovenal en voorloopig waarschijnlijk uitsluitend te doen is.

Het betreft hier immers de botanische uitwerking van vraagstukken, die zich in de tuinbouwpraktijk voordoen, en wel in het bijzonder de physiologische zijde dezer vraagstukken. De praktijk zelf heeft in haar rijke ervaring bij de uitgebreide beoefening van de culturen veel experimenteel materiaal leeren kennen, waaruit zij in vele gevallen de voor haar meest practische en oeconomische wegen zichzelf heeft kunnen aanwijzen. Daarnaast wordt van Regeerings-

wege gezorgd voor wetenschappelijke en oeconomische voorlichting door de Rijkstuinbouwleeraren, waarbij ook menigmaal plaatselijk op verdienstelijke wijze door proefnemingen experimenteel onderzocht wordt. Om die redenen is thans bovendien een tuinbouwkundige, tegelijk met practische ervaringen toegerust aan deze inrichting geplaatst om, bij het hier reeds bestaande onderwijs, op dat gebied ook proefondervindelijk werkzaam te zijn.

Naast dit alles schijnt echter ook behoefte te bestaan aan het botanisch uitwerken aan vele vraagstukken, aan het zoeken naar een theoretische basis van verschillende verschijnselen, aan een grondige physiologische bewerking van verschillende vragen, waarvoor den praktijk-onderzoeker dikwijls de tijd en de gelegenheid ontbreekt, en waarbij het proefveld te kort schiet en nauwgezette laboratoriumstudie vereischt is.

Het pleit zeer voor de praktijk als zij die behoefte aan wetenschappelijk onderzoek uitspreekt, en evenzeer voor de Regeering, dat deze de gelegenheid geeft dat ook aan de zuiver botanische zijde dezer vraagstukken gewerkt kan worden. Dat mij het voorrecht te beurt valt mij aan deze werkzaamheden te kunnen wijden, waardeer ik ten zeerste. Wat er bereikt kan worden, daarover valt niets te zeggen, maar wel wil ik verzekeren — en het is niet overbodig dit te zeggen — dat ik allerminst eene antithese van de zuivere wetenschap en de toegepaste wetenschap zou willen bevorderen, maar niets mij aangenamer zal zijn dan mee te streven naar de synthese, die er tusschen die verschillende takken van onderzoek kan bestaan. Juist het experimenteel werken, zooals ik het U boven schetste, kan behoeden voor theoretische opvattingen, die al te ver van de praktijk staan. Het kan het oog open houden voor de practische behoeften van de toepassing en voor het materiaal, dat de praktijk reeds biedt en waarvan de physioloog ook veel te leeren heeft. Tusschen theorie en praktijk kan het experiment een goede brug zijn.

De hier geschetste taak van den botanist kan met betrekking tot den tuinbouw alleen reeds zeer omvangrijk zijn en wij zouden persoonlijk geneigd zijn vooral niet meer op de schouders te nemen. Toch is het niet ongewenscht deze zaak ook van een anderen kant te bezien. De tuinbouw

levert betrekkelijk veel vragen op van speciaal physiologischen aard. Maar menig vraagstuk raakt in den grond, verschijnselen, die zich evenzeer op een aangrenzend gebied voordoen en het zou in menig geval voordeelig werken zoo'n vraagstuk algemeen te onderzoeken, waarbij zoowel gegevens uit de landbouw- als uit de boschbouwpraktijk zich voegen bij die uit den tuinbouw. Zoo kan het bijv. bij een onderzoek over den invloed op het kiemen van zaden gewenscht zijn, evenzeer ervaringen uit den landbouw in aanmerking te nemen, en het zal voor de wijze van werken ook meer oeconomisch kunnen zijn zoo'n onderzoek als algemeen vraagstuk op te vatten en niet beperkt te zijn tot een speciale zijde er van. Zoo vormen de verschijnselen van periodieke rust en haar in- en uitwendige oorzaken een probleem, dat in bepaalden vorm niet enkel den tuinbouw maar ook den boschbouw raakt. Dit zijn slechts een paar voorbeelden. Maar daar komt bij, dat vele vragen in hun algemeenen vorm onderzocht, in den grond evenzeer problemen raken, die niet enkel op den vaderlandschen bodem zich voordoen, maar ook door de studenten van deze inrichting zullen worden aangetroffen in onze koloniën.

Menigmaal zal het juist bij het onderzoek van een zeer speciaal vraagstuk — indien het ruim en onbekrompen opgevat wordt — gewenscht zijn verschillend gebied te raadplegen en vooral ook te putten uit het rijke materiaal der tropische natuur, en uit de vele vraagstukken en reeds verrichte onderzoekingen der koloniale culturen, wier zeer wetenschappelijke uitoefening den Europeeschen bezoeker verrast, en menigmaal een voorbeeld is voor het moederland.

Zoo zou het voor het wetenschappelijke werken wel gewenscht zijn als verwante problemen van verschillend gebied en zoowel uit de koloniën als uit ons eigen land in een zelfde centrum konden behandeld worden. Dit zou oeconomisch werken, omdat toch het zelfde soort materiaal bij zulke onderzoekingen moet worden aangeschaft, en omdat men, bij een beperking tot speciale vraagstukken voor den Nederlandschen tuinbouw, straks weer behoefte heeft aan soortgelijke speciale laboratoria in andere afdeelingen.

Ik herhaal echter, dat physiologische onderzoekingen als uitvloeisel van tuinbouwvraagstukken alleen reeds een geheele taak op zichzelf vormen, en ik het mij opgedragen gedeelte

van dat werk geen oogenblik uit 't oog verlies. Maar in het belang der algemeene zaak heb ik hier toch willen uiteenzetten, wat men zou kunnen bereiken, als men de noodige middelen en werkkrachten zou beschikbaar stellen. Evenals hier één centrum is voor de phytopathologie, en deze afdeeling die speciale belangen niet òf voor den landbouw, òf voor den boschbouw behartigt, maar door arbeidsverdeeling verschillende belangen in zich vereenigt, zoo zou ook één centrum voor bijzondere experimenteele physiologische onderzoekingen naar het mij voorkomt gewenscht zijn. Het spreekt van zelf, dat wij daarnaast evenzeer denken aan de afzonderlijke centra voor bacteriologie, voor bodemscheikunde en voor experimenteele variabiliteit- en erfelijkheidsleer.

Maar mijne Heeren, het past mij niet bij uwe rijpe ervaringen mij verder buiten eigen terrein te begeven.

Wel mag ik nu ten slotte nog er op wijzen, welke waarde de speciale experimenteele physiologie kan bezitten als element in de opleiding der studenten aan deze inrichting zooals ik in den beginne voorop stelde. Dergelijke laboratoria zooals ik zooeven noemde, die een speciaal gedeelte van de wetenschap beoefenen, voeren wel in de eerste plaats wetenschappelijke onderzoekingen uit die verband houden met vraagstukken uit verschillende soorten culturen. In de tweede plaats zijn ze deel van deze inrichting van onderwijs. Zij nemen daarbij immers een plaats in tusschen de algemeene natuurwetenschap en de later gekozen speciale vakstudie. In dat opzicht nu zou ook een meer uitgebreid centrum voor experimenteele physiologie te verkiezen zijn boven een laboratorium, dat zich enkel behoort bezig te houden met de bijzondere vraagstukken van een cultuur-afdeeling. Want in een ruimer opgezet laboratorium zou er gelegenheid zijn voor studenten van verschillende richtingen om — voor zoover tenminste hun aanleg en hun ambitie daartoe leidt — zich onder toezicht te oefenen in het verrichten van zelfstandig onderzoek. En hierbij moet ik ook weer denken aan vele studenten, die hun oog richten op een arbeidsveld in onze koloniën, en waaronder er zeker ook wel zijn, die zich gaarne eens een tijd lang zouden oefenen in het onderzoek van een physiologisch vraagstuk met een koloniale tendenz.

Maar, ik wil mijn rede besluiten, want ik zou vreezen reeds te veel wenschen te hebben uitgesproken. Bovendien arbeid is meer waard dan woorden. Toch heb ik niet mogen nalaten eenige gedachten hier uit te spreken. Mocht ik daarbij soms wat ver buiten mijn rechtstreeksche persoonlijke taak zijn gegaan, laat ieder overtuigd willen zijn, dat ik enkel mij zelf heb afgevraagd, welke plaats het speciale physiologische werk hier mag innemen tusschen de algemeene botanie eenerzijds en de speciale vakken anderzijds, om met U allen zonder uitzondering een aangename samenwerking te verkrijgen.

Hooggeachte Heer Aberson!

Gij hebt waarlijk op zeer welwillende wijze mij als vreemdeling op weg geholpen in deze nieuwe omgeving en ik zou U willen vragen of ik de zoo vriendelijk toegestoken hand nog een korten tijd mag vasthouden om door Uwe voorlichting en steun in deze wetenschappelijke en nieuwe omgeving nog verder ingeleid te worden. Zoo'n nieuweling heeft zooveel te vragen, maar Uw beminnelijke tegemoetkoming toonde steeds een welwillend geduld. Ik zal het als een voorrecht achten, als ik ook in den komenden tijd, bij den opzet der verdere werkplannen, uw door ervaring wijze raad mag komen inwinnen.

Zeer Geleerde Heeren Docenten aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool!

Reeds heb ik in het bovenstaande de hoop uitgesproken met U allen zonder uitzondering een aangename samenwerking te verkrijgen. Het zal mij heel welkom zijn als ik in Uw midden mag worden opgenomen en door den onderlingen omgang velerlei van U zal mogen leeren. Want het is voor een physioloog bij de studie der vaak zoo moeilijk te grijpen levensverschijnselen van groote waarde, indien hij op scheikundig, natuurkundig en ander gebied voorlichting en steun mag ontvangen. Niets is vruchtbaarder voor de wetenschap dan wanneer men bij overigens volkomen zelfstandige werkzaamheid door onderling contact blijft voeling houden met elkaars terrein en het zal

mij een voorrecht zijn als gij mij in dien onderlingen band wilt opnemen.

Het is in den voor deze inrichting zoo gewichtigen overgangstijd wel haast niet mogelijk geheel te zwijgen van de nieuwe periode, die deze school tegemoet gaat, en het worde niet onbescheiden worden gevonden, indien ik U, mijne Heeren Docenten, er mee gelukwensch dat ten gevolge van Uwe werkzaamheden en prestaties deze School een zoo belangrijke verheffing werd waardig gekeurd. Dat moet wel eene groote satisfactie voor U wezen. Moogt gij daarop met voldoening neerzien, ik mag als nieuw-aangekomene enkel de verplichting gevoelen die deze verheffing tot Hooger Onderwijs zal meebrengen. Daar een speciale Hoogeschool voor de landbouw-kundige vakken, van huis uit het universitaire karakter mist eener Academie met verschillende faculteiten, zal het goed zijn, dat ook de algemeene vorming, de ideëele ontwikkeling van de studenten door eene ruime opvatting in de toekomstige inrichting plaats zal vinden. De studententijd is een belangrijke vormingsperiode voor het leven, en waar aan deze a.s. Hoogeschool leerlingen en docenten over het algemeen na-verwante vakken beoefenen, daar kan het een goede zaak zijn ook elementen van algemeene ontwikkeling te bevorderen ter vermijding van een eenzijdige vorming voor het leven. Ook in dat opzicht zal ik het zeer waardeeren, als ik met U heeren docenten zal mogen samenwerken, zij het ook met bescheiden kracht.

Ik betreur het, dat door ambtsbezigheden mijn hooggeachte leermeester Went verhinderd was hier te komen. Maar dat verhindert mij niet deze gelegenheid aan te grijpen om in het openbaar uit te spreken, hoeveel ik aan zijn onderwijs te danken heb. En als ik thans een werkkring aanvaard, die mij beter dan in vorige jaren de gelegenheid geeft wetenschappelijk werkzaam te zijn, dan komen de jaren in het Utrechtsche laboratorium doorgebracht met groote erkentelijkheid als opnieuw mij voor den geest. Wat heeft Went's veel omvattende kennis ons zijn leerlingen, geleid op verschillende wegen van de botanische wetenschap zoowel in Nederland als in de koloniën. Wat is de heldere blik en de strenge leiding van mijn

leermeester voor mij niet dikwijls een spoorslag geweest tot nauwgezette arbeid. En als zijn aard ook zelden prees, wat ik heb mogen genieten van zijn groote belangstelling, toen ik vrij en zelfstandig mocht zoeken in het Utrechtsche laboratorium naar de verborgenheden van de natuur.

Waarlijk, het is geen overdrijving, als ik verzeker dat Went's leerlingen ver en nabij zonder uitzondering dankbaar gedenken zijn uitnemende opleiding.

Deze gelegenheid laat ik niet voorbijgaan, zonder ook te denken aan de Heeren Directeuren van Teylers Stichting, die mij in de gelegenheid hebben gesteld te Haarlem wetenschappelijk te werken aan onderwerpen, die mij zeer vervulden en die ik niet kòn laten rusten. Ik kan hen niet genoeg verzekeren, wat zij daardoor voor mij gedaan hebben. De stille, rustige avonduren in dat eenzame werkvertrek doorgebracht, waarheen slechts de klanken van Haarlemsch klokkenspel doordrongen, zal ik in mijn leven niet meer vergeten.

Het besluit dat door Heeren Directeuren mij de geheele toestel ten geschenke wordt gegeven, waarmee ik deze jaren met voorspoed gewerkt heb, is een nieuw bewijs van de vrijgevigheid, waarmee Teylers Stichting wetenschappelijk onderzoek steunt. Het zal mij steeds aangenaam herinneren aan de vrindelijke welwillendheid te Haarlem ondervonden.

Dat ik in die omgeving het voorrecht had af en toe ook den Hooggeleerden Lorentz te ontmoeten en zijn raad in te winnen, was wel een bijzondere vergoeding na het verlaten van de Academische omgeving. Het zal niemand verwonderen dat door dien invloed bij mij versterkt werd het vertrouwen in dàt wetenschappelijk idealisme, dat boven alle kleinheden zich verheft, maar niemand beneden zich acht, dat het eigen land rijk maakt, maar te ruim is voor nationale grenzen.

Dames en Heeren Studenten,

Mijn woord tot U kan kort zijn, daar mijn taak aan deze inrichting aanvankelijk bovenal op bepaalde onderzoekingen behoort gericht te zijn. Maar uit het voorgaande

kunt gij reeds opgemerkt hebben, dat het mij zeer welkom zal zijn door die werkzaamheden ook met U in aanraking te komen in het bijzonder bij Uwe latere studies. Ik zal het mij een voorrecht achten, als de gelegenheid zal bestaan, ook in den persoonlijken omgang U te kunnen wijzen op de wondermooie problemen, die bij de studie der levensverschijnselen zich voordoen. Tegenover de vele studenten, die uit onze koloniën hierheen gekomen zijn, of ginds eenmaal hun werkkring zullen vinden, verblijdt het mij, dat ik met hen van gedachte zal kunnen wisselen over die rijke tropische natuur. Dat is een wereld, waarvoor de belangstelling pas recht ontwaakt bij het zien, maar eenmaal opgewekt niet meer verloren gaat.

Zoo hoop ik, Dames en Heeren, dat wij toch menigmaal door de verschijnselen der natuur elkaar zullen vinden om er samen uit te leeren.

DE ONTWIKKELING VAN DEN NEDERLANDSCHEN TUINBOUW EN VAN DE BEHOEFTE AAN ONDERZOEK DER NATUURLIJKE FACTOREN, WELKE DE CULTUUR BEINVLOEDEN.

OPENBARE VOORDRACHT GEHOUDEN BIJ HET AANVAARDEN VAN HET AMBT VAN DOCENT AAN DE RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUW-SCHOOL TE WAGENINGEN OP 4 FEBRUARI 1918

DOOR

A. M. SPRENGER.

Edelachtbare Heer Burgemeester, Zeer Geleerde Heeren Directeur en Leeraren der R. H. L.-, T.- en B.-school, Dames en Heeren Assistenten en Studenten en Gij allen die mij de eer doen heden tegenwoordig te zijn,

Geachte Toehoorders,

Door de gesteldheid van den grond, zijn ligging ten opzichte van het water en de aard van ons klimaat, was ons vaderland voorbeschikt een cultuurland bij uitnemendheid te worden.

Laaggelegen en vochthoudende gronden van verschillenden aard, natuurlijke waterwegen, gunstige klimatologische verhoudingen door de nabijheid der zee en aanwezigheid van veel water, kortom tal van gunstige factoren werkten mede tot het bevorderen der cultuur van zeer veel eischende gewassen. Bekend is dan ook, dat reeds vanaf het begin onzer jaartelling, cultures werden uitgeoefend, die bijzondere verzorging vergden. Reeds de oude Germanen kweekten planten in tuinen.

Meer nauwkeurige gegevens omtrent de teelt van fijne gewassen zijn bewaard gebleven uit den tijd van Karel den Groote, die evenals zijn edellieden, lusthoven schiep waarin tuinbouw werd uitgeoefend.

Men kweekte toen reeds planten, die schoone bloemen gaven, doch evenzeer kruiden waarvan men de bladeren, de stengels en de vruchten at. Ook vruchtboomen werden aangetroffen.

Bij de kloosters werden toen eveneens gewassen geteeld, met de bedoeling de kerken van bloemen en de bewoners van voedsel te voorzien.

De staatkundige toestand in vroeger tijden maakte het evenwel onmogelijk, dat de tuinbouw zich sterk uitbreidde. De geringe behoefte die de bevolking aan tuinbouwvoortbrengselen had, werkte bovendien de verbreiding der cultuur niet in de hand. Deze toestand bleef zeer lang bestaan. In de 16e eeuw schijnen echter andere omstandigheden te hebben hebben geheerscht, want toen hielden de lagere klassen der bevolking zich met de groententeelt bezig en verkochten zij de producten om met de opbrengst in hun levensonderhoud te kunnen voorzien.

De overgang van het telen voor eigen gebruik tot het kweeken voor den handel, zal niet plotseling hebben plaats gehad. Het is aan te nemen, dat het voorbeeld der edellieden opwekkend heeft gewerkt en dat daardoor ook anderen, uitsluitend, voor eigen behoefte, fijne gewassen zijn gaan kweeken. Met de uitbreiding der teelt zal ook de behoefte toegenomen zijn en toen er meer dorpen en steden ontstonden en de bestaande nederzettingen zich uitbreidden, zullen de bewoners hun gewoonten getrouw hebben willen blijven. Hoe grooter de dorpen en steden werden, des te kleiner werd de gelegenheid voor het telen van gewassen, des te meer reden hadden enkele personen om de teelt van gewassen voor luxe en voeding, als bedrijf te gaan uitoefenen. Op deze wijze kan men het verklaren, dat rondom de steden tuinbouwbedrijven ontstonden en dat van daaruit de cultuur zich verder ontwikkelde. Zeer zeker zal dit het geval zijn geweest met de *groententeelt*. Zelfs in den tegenwoordigen tijd bemerkt men nog, dat de verspreiding concentrisch plaats vindt, met als centrum een stad of een groot dorp.

Zeer waarschijnlijk had geen vergrooting der cultuur plaats als gevolg van meerdere behoefte. Afgaande op wat men ook heden ten dage kan waarnemen, breidde de tuinbouw zich uit, zonder gelijken tred te houden met de vraag naar producten. Hierdoor ontstond vermindering van inkomsten, tengevolge van de verscherping der concurrentie.

Daar de teelt in het begin hoofdzakelijk was ingericht met het doel de inwoners van de in de nabijheid gelegen stad van producten te voorzien, was men bij overproduktie genoodzaakt verder gelegen markten op te zoeken. De daaruit voortvloeiende handel moest groote verandering in het bedrijf brengen. Was dit te voren ingericht op zelfhandel aan de markt of aan de huizen, later werd het onmogelijk.

Had men vroeger te maken met de persoonlijke smaak van elken kleinen afnemer, later behoefde men hiermede geen rekening meer te houden, toen zich enkele personen tusschen producent en consument schoven en den handel aan zich trokken. Deze handelaars hadden wel is waar te denken aan de persoonlijke voorkeur voor bepaalde groenten, doch het was niet in hun belang de producten in de zelfde hoeveelheidsverhouding van elken teler te betrekken, als waarin zij ze verkochten. Bij verandering in den handel ontstond gelijkertijd verandering in de cultuur en wel in dezen zin, dat men zich bij de keuze der jaarlijks te telen gewassen beperkte. De tuinder behoefde nu niet meer de producten te kweeken, die hem onder de heerschende omstandigheden minder voordeelig voorkwamen. Er ontstond meer aanpassing van het bedrijf bij bepaalde oeconomische en natuurlijke factoren.

In nog belangrijker mate zal dit zijn geschied, toen de productie zelfs te groot bleek voor de in de nabijheid gelegen steden en men er tenslotte toe moest overgaan, de groenten naar vergelegen streken in het buitenland te verzenden. Kon men immers voor de directe omgeving vrij producten kweeken, die aan spoedige verwelking of snel bederf onderhevig waren òf waarvan het volume in verhouding tot de waarde groot was, voor de vergelegen streken was dit vroeger onmogelijk. Langzamerhand werd daardoor het bedrijf op export ingericht, waarbij alleen bepaalde gewassen geteeld konden worden. Het

waren die produkten, welke bij een betrekkelijk klein volume veel geld opbrachten en die het vervoer goed konden verdragen.

Het Nederlandsche groentenbedrijf zou evenwel zijn extensief karakter behouden hebben, indien niet nog andere factoren de teelt hadden beheerscht. Ik denk hier aan het ontstaan van grootere volkswelvaart en de stijgende prijzen der produktiemiddelen. Bij het optreden dezer factoren was uitbreiding van den tuinbouw mogelijk. Deze moest echter hoofdzakelijk verkregen worden door intensiveering van het bedrijf. Dat dit werkelijk is geschied en tot kort voor den oorlog nog plaats vond, blijkt uit het exportcijfer, dat in verhouding tot de met tuinbouwgewassen beteelde oppervlakte onevenredig is vergroot.

Verhooging der pachtprijzen, duurdere grond, hoogere arbeidsloonen, kostbaarder werktuigen dwongen den tuinder de produktiviteit van zijn grond te verhoogen. De toenemende volkswelvaart stelde hem instaat, dit niet alleen te doen door het telen van grootere hoeveelheden, doch ook door het kweeken van meer waardevolle gewassen. Het verbeterde verkeer had hierop gunstigen invloed; ver afgelegen streken konden toen spoedig worden bereikt. Bleek de afstand voor het versche produkt te groot, dan hielp de techniek. Door afkoeling der omgeving, het onttrekken van vocht en conserveering der produkten op andere wijzen, werden deze voor bederf bewaard. De teelt werd onafhankelijk gemaakt van den verren afstand waarop de plaatsen van gebruik gelegen waren.

De intensiveering van het bedrijf had plaats door een meer oordeelkundig gebruik van den grond door middel van gecombineerde cultures en het in gebruik nemen van cultuurinrichtingen. Kassen en bakken werden tenslotte meer en meer verbeterd. Van onverwarmde ging men over tot verwarmde kweekruimten. De verwarming geschiedde eerst door primitieve middelen, later door middel van thermosyphon en boven- en ondergrondsche stoomverwarming.

Het is echter niet mijn bedoeling u deze ontwikkeling tot in onderdeelen nauwkeurig te schetsen. Ik wilde u slechts in 't kort laten zien, door welke oorzaken het primitieve groententeeltbedrijf geworden is, tot wat het thans is: een bron van volkswelvaart van ontzaggelijke beteekenis.

Het is evenmin mijn voornemen u thans met het noemen van veel cijfers te vermoeien, toch moet ik ter illustratie van de ontwikkeling van den export en de intensiveering van het bedrijf enkele getallen vermelden, ontleend aan de landbouwverslagen, of verkregen van enkele collega's.

De export van groenten bedroeg in:
1871 f 1.106.000;
1881 Kg. 44.092.000;
1891 Kg. 59.930.000;
1901 Kg. 164.211.000;
1905 Kg. 159.069.000 of f 9.409.000;
1913 Kg. 233.519.000 of f 14.742.000;
1914 Kg. 265.090.000 Kg. of f 18.286.000.

In 1833 werden 23.848 H.A. met groenten beteeld, in 1915 50.088 H.A.; in 82 jaren werd de oppervlakte dus meer dan verdubbeld. Daar de uitvoer zich echter van 1881—1914, dus in ruim 30 jaren, verzesvoudigde, moet de produktiviteit der met groenten beteelde gronden wel in zeer, sterke mate zijn toegenomen. Een gevolg van het steeds meer intensief beoefenen van het bedrijf.

Deze intensiveering blijkt behalve uit de zooeven genoemde getallen, ook uit de getallen die aangeven hoeveel M^2 glas voor de groententeelt wordt gebruikt. Dit bedroeg in
1904: 1.779.532 M^2 plat glas en bijna geen kassen.
1912: 4.768.300 M^2 plat glas.
434.155 M^2 kassen.
636.142 M^2 warenhuizen.

De ontwikkeling der *fruitteelt* in ons land heeft zich langs eenigszins andere banen bewogen. Waarschijnlijk van even ouden datum als de groententeelt, werd ze eertijds schijnbaar toch niet van zooveel belang geacht voor de voedselvoorziening, dat zij spoedig een groote beteekenis erlangde. Waarschijnlijk bleef de fruitteelt eerst beperkt tot de kasteeltuinen en breidde zij zich van daar, langzamerhand in de omgeving uit. Daaraan is het ook waarschijnlijk wel toe te schrijven, dat de meer intensieve teelt van fijn fruit, op zoo'n groote schaal in het Westland wordt uitgeoefend. Elders, waar niet zulk groot aantal buitenplaatsen op een betrekkelijk kleine uitgestrektheid voorkwam en waar deze niet in de nabijheid van groote steden gelegen waren, was de invloed geringer. De teelt van fijn fruit

verdween aldaar waarschijnlijk met den kasteeltuin. De grove fruitcultuur vond evenwel navolging bij de landbouwers, die voor de uitoefening in geen enkel opzicht hun bedrijf behoefden te wijzigen. De teelt werd uitsluitend extensief beoefend en geheel als bijbedrijf van den landbouw opgevat. Zoo ontstonden boomgaarden met ondercultuur van gras en hakvruchten. De navolging had plaats om zich te voorzien van fruit voor eigen behoefte; van daar ook, dat elk afzonderlijk landbouwer slechts weinig boomen plantte en varieteiten koos, die aan zijn persoonlijke smaak beantwoordden.

Aangezien echter de produktie wel eens grooter was dan de eigen consumptie, deed zich in sommige streken de behoefte gevoelen om de vruchten te conserveeren, door ze te drogen of op stroop te verwerken. Tot vóór korten tijd geschiedde dit stroopkoken en drogen dan ook bijna uitsluitend op de boerderijen, totdat eindelijk fabrieken ontstonden, die het bedrijf centraliseerden. Thans bestaat op het platte land van Limburg nog de gewoonte van stroopbereiding en vindt men in elk boerengezin aldaar nog de stroopkan.

Naast de bewerking der produkten zal echter ook verkoop hebben plaats gevonden en dan met zulke goede resultaten dat deze aanleiding gaven tot uitbreiding der cultuur.

Het optreden van bepaalde oeconomische factoren werkte deze uitbreiding nog in de hand; veelal bepaalden de omstandigheden, die het omzetten van het akkerbouwbedrijf in het veeteeltbedrijf tengevolge hadden, ook de uitbreiding der fruitteelt. De expansie welke de vruchtencultuur in Zuid-Limburg, na de tachtiger jaren onderging, is stellig hieraan toe te schrijven.

Niettegenstaande de belangrijke uitbreiding bleef het bedrijf zijn extensieven vorm behouden. Alleen in de laatste jaren begint hierin verandering te komen. Hier en daar ontstaan intensieve bedrijven, terwijl ook de boomgaardcultuur door het toepassen van tusschen- en onderteelt meer intensief wordt. Wij moeten de oorzaak hiervan zoeken in de verhoogde volkswelvaart, die hoogere eischen aan de voeding ging stellen en deze eischen financieel ondersteunde.

De zoo gunstig werkende oorzaken door ons bij het bespreken der groentencultuur genoemd, kwamen bij de teelt

van grovere vruchten echter minder tot uiting, vandaar dat de telers over het algemeen nog betrekkelijk weinig zorg aan de cultuur besteden. Waarschijnlijk zal dat eerst plaats vinden, als bijkomstige omstandigheden tot verhooging der produktie dwingen en als door samenwerking betere oeconomische factoren zijn geschapen.

Zoolang het bedrijf evenwel geheel als een aanhangsel van den landbouw wordt opgevat, is hier weinig van te verwachten.

De ontwikkeling der fijnere fruitcultuur liep geheel parallel met de groentencultuur en had in hoofdzaak in het Westland plaats.

Ook hier bewijzen de exportcijfers de belangrijkheid der fruitteelt.

Achtereenvolgens bedroeg de export in:

1881	10.875.000 Kg.	
1891	15.387.000 Kg.	
1901	18.951.000 Kg.	
1905	28.975.000 Kg.	of f 2.678.000
1913	56.642.000 Kg.	of f 6.353.000
1914	56.604.000 Kg.	of f 6.644.000

In 1833 besloeg de oppervlakte, welke met boomgaarden was bezet 22.036 H.A. in 1915 31.840 H.A. Deze cijfers werden evenwel niet op dezelfde wijze verkregen, zoodat hieruit niet de toename in de min of meerdere intensiveering blijkt.

De vermeerdering van kassen is in de streken, waar de fijne fruitcultuur gedreven wordt groot. Zoo zien we dat in 1904 26 H.A. met druivenkassen waren bezet, nu bedraagt de oppervlakte meer dan 70 H.A. De perzikcultuur heeft zich in de laatste 14 jaren meer dan verzestienvoudigd: nu zijn ongeveer 16 H.A. met perzikkassen bebouwd.

Naast de teelt van voedingsgewassen ontwikkelde zich in ons land eveneens de cultuur van siergewassen. Vaak bleef deze aan de stad en haar omgeving gebonden, doch eveneens kwam het voor, dat afzonderlijke centra ontstonden. Van het eerste levert de *bloembollenteelt* een voorbeeld. De groote uitbreiding evenwel die deze cultuur onderging, maakte het noodzakelijk, dat zij zich over de geheele kuststreek van Noord- en Zuid-Holland en Zeeland uitstrekte. De eerste vestiging had echter in de omgeving van Haarlem

plaats en vandaar breidde zij zich uit. Dit geschiedde onder den invloed van de welvaart in de zeventiende eeuw, die zelfs aanleiding tot buitensporigheden gaf. Deze hadden echter toch ook weer dit voordeel, dat het bekendheid aan de teelt gaf, en er meer uitgebreiden handel door ontstond. Van af dien tijd had reeds export plaats; deze is voortdurend toegenomen en vooral zeer groot geworden op het eind der vorige en in deze eeuw. Dit was mogelijk, door de belangrijkheid der cultuur, het ontstaan van gemakkelijke verkeersmiddelen en de toenemende welvaart in Europa en Amerika.

Het is te begrijpen, dat in die lange periode van cultuur der zelfde producten, het bedrijf zich verdiepte. Dit kon niet anders, daar de eischen hooger en hooger werden, de kweekers zelf meer eischen aan het leven gingen stellen en de produktiekosten zich vergrootten. Daarbij kwam nog, dat talrijke ziekten de teelt bedreigden, waardoor men voortdurend verplicht was te trachten de groeivoorwaarden nauwkeurig te beheerschen.

Men trachtte het bedrijf, dat toch reeds door de hooge waarde der produkten met zorg gedreven werd, de volmaaktheid te doen naderen. Het is dan ook op zulk een hoogen trap van ontwikkeling gekomen, als onder de gegeven omstandigheden slechts gewenscht kon worden. Trouwens, alle bedrijven, waarin de teelt van siergewassen wordt gedreven, munten in dit opzicht uit.

De belangrijkheid der bloembollenteelt blijkt uit het exportcijfer van 1914. Toen werd 24.889.000 Kg. verzonden, een waarde vertegenwoordigende van f 14.933.000. In 1905 bedroeg de export 11.651.000 Kg. met een waarde van f 6.991.000. De teelt wordt thans uitgeoefend op 5.505 H.A. en is zooals uit het cijfer van 1860 blijkt zeer sterk toegenomen, want toen beoefende men deze op slechts 300 H.A.

Afzonderlijke groote centra van cultuur zijn Boskoop, Aalsmeer, Naarden—Bussum en Oudenbosch.

De teelt welke daar thans wordt uitgeoefend, verschilt in vele opzichten van die, welke eertijds de hoofdbron van bestaan uitmaakte. Zij bestond toen in het kweeken van groenten, laanboomen en grove heestersoorten. De aanwezigheid van groote steden in de nabijheid zal aan het ontstaan dezer cultures wel niet vreemd zijn geweest. Allengs veranderde de kweek echter van richting en ont-

stond te Boskoop de *teelt van fijne heestergewassen en van planten, welke hooge waarde bezitten voor het trekken van bloemen.* Ook was dit het geval te Aalsmeer, terwijl Naarden-Bussum in dit opzicht medeging. Ook te Oudenbosch had verandering in, al naarmate de behoefte aan verhooging der finantieele opbrengst zich meer deed gevoelen.

Naast het kweeken van planten vormde zich evenwel en dan voornamelijk te Aalsmeer, de gewoonte de planten zelf in bloei te hebben.

Naast het boomkweekersbedrijf ontstond de *bloemisterij* en welke ontwikkeling deze onderging, kan men bemerken als men bij een bezoek in deze maand de produkten der teeltkunst beschouwd, die tot ver in het buitenland bekend zijn.

Naast de genoemde groote centra treffen we nog enkele kleinere aan waar de cultuur in hoofdzaak bestaat in het telen van grovere boomgewassen. Het zijn Rozendaal, Zundert, Opheusden en nog enkele meer. Ook hier treedt successievelijke verbetering der teeltwijze op en vergroot zich den omzet.

De volgende getallen geven de belangrijkheid der genoemde centra weer en duiden de uitbreiding aan. Het aantal H.A. in gebruik voor boomkweekerij bedroeg in 1912 2500 H.A. tegen 2000 H.A. in 1904.

De export van siergewassen behalve bloembollen bedroeg in 1905 13.383.000 Kg. voor een waarde van f 5.697.000.

In 1914 was deze:
19.731.000 Kg. voor een waarde van f 6.418.000.

Te Aalsmeer verdubbelde tusschen 1908 en 1913 het aantal H.A., dat met bloemgewassen was beteeld. Het steeg van 46,3 tot 88,8 H.A.

De intensiveering blijkt uit het aantal M^2 glas, gebruikt voor rozenkassen en teelkassen. In 1908 bedroeg dit voor rozenkassen 10.539 M^2 in 1913 48.703 M^2, voor trekkassen 7.874 M^2 in 1908, tegen 22.312 M^2 in 1913.

Ook de volgende cijfers toonen de vooruitgang en verdieping der teelt aan:
in 1908 werden 2.186.000 bloempotten gebruikt; in 1913, 2.370.000 stuks;

in 1908 werden 43.618 H.L. cokes verstookt; in 1913, 113.205 H.L.

Het platglas zonder verwarming bedroeg in 1908 29.203 M² tegen 22.894 M² in 1914. Schijnbaar is dat een achteruitgang, in werkelijkheid laat dit cijfer echter zien, dat de cultuur vooruitging, want in de plaats van onverwarmde- kwamen verwarmde bakken; in 1908 trof men 18.367 M² verwarmde bakken aan tegen 24.242 M² in 1914.

De vooruitgang der boomkweekerij te Aalsmeer blijkt uit de volgende getallen:

110.45 H.A. waren in 1908 in gebruik en 116.88 H.A. in 1913;
793 M² kas in 1908 en 1195 M² in 1913;
2786 M² plat glas in 1908 en 3095 M² in 1913.

Cijfers die de vermindering der groente- en fruitteelt ten bate der boom- en bloemenkweekerij illustreeren, vond men bij de telling van den grond, in gebruik voor de verschillende teelten.

In 1908 werden te Aalsmeer nog 74,6 H.A. met groenten bekweekt tegen 36,12 H.A. in 1913.

In 1908 werd 2964 M² plat glas voor groenten gebruikt, in 1914 nog maar 2064 M².

4.968 M² bak werden in 1908 met aardbeien beteeld tegen 1430 M² in 1913.

2,34 H.A. bessen kweekte men nog in 1908 en 1,52 H.A. in 1913.

4,42 H.A. in 1908 met frambozen tegen 1,88 H.A. in 1913.

Te Boskoop kweekte men voor '70 in hoofdzaak vrucht- en laanboomen, daarna breidde men de teelt van decoratie trek- en perkheesters uit.

De landhuur bedroeg omstreeks den eerstgenoemden tijd f 0,25 per Rijnlandsche roede, terwijl voor den oorlog f 0,60 ad f 0,65 werd betaald. De zuivere winst was eerst f 1,— à f 1,75, omstreeks 1914 echter f 3,— à f 5,—.

De arbeidsloonen waren vroeger f 400,—, thans f 600,— à f 650,— per jaar.

Met deze enkele cijfers blijkt wel hoezeer ook te Boskoop de toestand veranderde en het extensiefbedrijf voor het intensieve plaats ruimde.

Tenslotte mag ik niet nalaten de *zaadteelt* te vermelden. Wel is deze voor een groot deel in handen van landbouwers, doch daarnaast kweeken tal van tuinbouwers fijnere gewassen. Hoewel de teelt door deze uitgeoefend over het algemeen bewerkelijk is, is zij toch meestal nog niet ingericht op het voldoen aan de hooge eischen, die de kweeker van voedings- en siergewassen aan zijn produkten stelt. Het behoeft daarom geen verwondering te baren, dat deze, niettegenstaande de zaadteelt een belangrijke uitbreiding kreeg, de door hen benoodigde zaden in eigen teelt trachten te verschaffen. De behoefte der zaden van veredelde gewassen zal zich echter meer en meer doen gevoelen en wij twijfelen er niet aan of de beoefenaars der zaadteelt zullen hiermede rekening gaan houden.

De waarde van de totale hoeveelheid uitgevoerde zaden bedraagt thans circa f 2.000.000. Deze export heeft zich geheel in de laatste 50 jaren ontwikkeld.

In het voorafgaande heb ik getracht U in een zeer kort overzicht de ontwikkeling te schetsen van den Nederlandschen tuinbouw. Mijn bedoeling hiermede was u te doen zien, van welk belang deze voor ons land is. Duizenden personen vinden hierin hun bestaan en voorzien niet alleen Nederland van voedsel en van produkten die het leven veraangenamen en vermooien, doch doen dit ook voor een niet onbelangrijk gedeelte de ons omringende en zelfs ver weggelegen landen.

Het groote belang blijkt wel uit het exportcijfer dat de statistiek ons levert, het bedroeg in 1914 ± f 48.000.000 voor groenten, vruchten en siergewassen. De totale omzet aan de veilingen bedroeg in 1916 ongeveer 60 millioen gulden en zal in 1917 wel f 100.000.000 hebben bedraagt, welk bedrag dan nog niet de volle capaciteit van den tuinbouw aangeeft.

In de tweede plaats wilde ik u duidelijk maken, dat door den drang der omstandigheden de tuinder gedwongen werd, het extensieve bedrijf in het intensieve om te zetten. Hij bracht dit tot stand door eigen middelen en met in het bedrijf verkregen kennis. De tuinbouw is een vak dat geheel of empirie berust. Dat de tuinbouwer hier trotsch op is, wie zal het ontkennen, doch ook, wie zal het laken? Zonder eenige hulp der wetenschap heeft hij methoden

van cultuur en verzorging der planten gevonden. De theorie bleef hem vreemd. Het moet *ver*wondering, doch tevens *be*wondering wekken, indien men de resultaten van den tuinbouw aanschouwt en men dan denkt aan de weinig wetenschappelijke ontwikkeling zijner beoefenaars.

De tuinier houdt zijn methoden hoog en wel soms in die mate, dat hij de hulp welke de wetenschap kan bieden als overbodig beschouwt. En toch, geachte toehoorders kan hij haar ter wille van den vooruitgang thans niet meer missen. Door personen, die het bedrijf objectief hebben leeren beoordeelen, werd aangetoond dat het samengaan van praktijk en wetenschap een gebiedende eisch is; met woord en geschrift werd propaganda gemaakt voor de idee, dat de tuinbouw-vraagstukken wetenschappelijk bestudeerd dienen te worden. Er was echter wel geen groep van personen die de behoefte aan wetenschappelijk onderzoek meer ondervond dan het corps van Rijkstuinbouwleeraren. De Rijkstuinbouwleeraren toch, kwamen dagelijks met de tuinders in aanraking, leerden het bedrijf en de nooden kennen, voelden keer op keer het gebrek aan voldoende kennis der factoren, dat het, tot het ideale opvoeren des cultures verhinderde. Zij waren het, die bij het uitbrengen van adviezen zelf het gemis voelden aan feiten, waarop hun raadgevingen konden berusten. De Rijkstuinbouwleeraren waren het dan ook, die met nog enkele andere personen er voortdurend, al was het dan ook in besloten kring op aan drongen, dat aan de behoefte van onderzoek zoo spoedig mogelijk zou worden voldaan en dat de wetenschappelijke studie van den tuinbouw op peil zou worden gebracht, ter wille van den praktijk. Ik voel mij nog te veel één met het corps, om niet de voldoening te mogen uitspreken, die het heeft gewekt, dat de waarde van wetenschappelijk onderzoek en verdieping der studie door de regeering werd erkend en dat aan het lang gekoesterde verlangen een begin van uitvoering wordt gegeven door het instellen van laboratoria, waar wetenschappelijk onderzoek op velerlei gebied kan geschieden.

De aanstelling van een plantenphysioloog werd mede met vreugde vernomen en ik ben zeker namens het corps van Rtbl. te mogen zeggen, dat hij bij het werk dat hij ten bate van den tuinbouw wil verrichten alle medewerking

zal ondervinden. Het is vrijwel overbodig nog mede te deelen, dat ook van mij niet anders te verwachten is.

Uit het overzicht bleek, dat de teelt in het begin voornamelijk was gericht, op het voldoen aan individueele eischen der afzonderlijke afnemers van produkten. Vele gewassen werden in één enkel bedrijf gekweekt. De keuze was ruim. De eischen aan het produkt gesteld waren niet buitensporig.

Doch de handel beperkte de keuze en het bedrijf ging zich langzamerhand toeleggen op het kweeken van enkele gewassen. Waar nu tevens de eischen aan de kwaliteit gesteld, steeds hooger werden tengevolge van de concurrentie en de oeconomische toestand hoogere en betere productie noodzakelijk maakte, moest de vakkennis grooter worden, wilde men aan alle voorwaarden kunnen voldoen. Dit werd te noodzakelijker wijl door de intensiveering factoren ontstonden, die vroeger onbekend waren.

Welke uitbreiding kregen bijv. niet tal van ziekten, die vroeger weinig voorkwamen en die thans door de intensiveering der teelt van een gewas, dat bovendien soms onder abnormale voorwaarden wordt gekweekt, ontzaggelijke schade veroorzaken. Bestrijding van zwammen, van insecten en andere dieren ter voorkoming van groot nadeel werd daardoor onvermijdelijk en was dikwijls alleen mogelijk door het brengen van wijziging in de uitoefening der cultuur.

Onder deze omstandigheden heeft de kweeker zich schitterend gehouden en kwam hij vele moeilijkheden te boven. Men mag echter niet vergeten, dat zijn resultaten vaak pas na hardnekkigen strijd, groote moeite en veel schade verkregen werden; zij hadden minder hardnekkig, minder groot en geringer kunnen zijn. Zijn nu de resultaten bevredigend, men mag niet vergeten, dat in vele gevallen nog betere te verkrijgen zijn. Ik twijfel er niet aan of de praktijk zou ook deze verkrijgen, doch dan weer met offering van veel tijd, veel geld en het besteden van veel zorg.

Het is van gewicht dat dit onder de oogen wordt gezien en dat zelfs indien de praktijk het in sommige gevallen niet inziet, toch maatregelen worden getroffen, welke het overbodige kunnen voorkomen. Van een particulier belang

is de tuinbouw immers een nationaal belang geworden.

Het snelle en grootste resultaat is slechts te verkrijgen met behulp der wetenschap. Bestaande kennis moet dienstbaar worden gemaakt aan de praktijk en nog niet verkregen kennis moet zoo spoedig mogelijk worden vergaard.

Het heeft wel eens verwondering gewekt, dat de behoefte aan wetenschappelijke hulp, bij den tuinbouw niet zoo werd gevoeld als bij den landbouw. Toch is dit begrijpelijk. De tuinbouw wijkt immers in vele opzichten sterk van den landbouw af.

Deze kwam spoediger dan de tuinbouw op een hooge plaats in het volksbestaan. Hij wekte daardoor natuurlijk meer belangstelling en kwesties die dit bestaan bedreigden, maakten alras punten van onderzoek uit. Dankbaar werd dan de hulp die als gevolg hiervan geboden werd aanvaard; te spoediger waar de soms finantieel krachtiger en meer ontwikkelde personen deze naar waarde wisten te beoordeelen.

Men *moest* die hulp trouwens wel aanvaarden, want het kwaad omzeilen, dat in den tuinbouw zonder veel moeite kan geschieden door de veelheid der produkten was hier niet mogelijk. Bovendien was het finantieele resultaat, gerekend naar de onkosten, welke aan de cultuur werden gesteld niet hoog en kwam het geldelijke voordeel der kultuur spoedig in de knel. Kortom, de landbouw was afhankelijker van allerlei factoren, deze moesten wel steeds in gunstige zin in het maximum aanwezig zijn.

Van groot belang zijn daarom voor den landbouw geweest tal van onderzoekingen op het gebied van bodemscheikunde, bacteriologie, techniek, botanie enz.

De tuinbouw hield echter amper rekening met resultaten van wetenschappelijke onderzoekingen. Kwam men er wel eens toe dergelijke resultaten te benutten, dan gebeurde het schoorvoetend en niet dan nadat er experiment in de praktijk had plaats gevonden. Soms zorgde hiervoor wel de landbouw. Denken we slechts aan het gebruik van kunstmest; in den landbouw geschiedde dit reeds alvorens het in den tuinbouw toepassing kreeg. Voorts aan het gebruik van bestrijdingsmiddelen, van werktuigen enz. Van het laboratoriumexperiment nam de tuinbouwer gewoonlijk geen notitie.

Duidelijk is dan ook reeds gebleken, dat naast het

experiment gedaan door mannen der zuivere wetenschap, de proefneming moet staan, uitgevoerd door degenen die de praktijk kunnen beoordeelen. De tuinbouwer wil proeven, waarvan het resultaat in natura en in voor hem te begrijpen cijfers kan worden aangetoond. Het experiment in de praktijk is noodzakelijk, eenerzijds ten voorlichting van de praktijk, anderzijds als prikkel voor wetenschappelijk of voortgezet wetenschappelijk onderzoek.

Overbrugging tusschen praktijk en wetenschap moet daarom plaats vinden. Al te dikwijls werd het nut dezer overbrugging niet ingezien, zoo min door de praktijk, als door de wetenschap.

Door de eerste wijl zij inmenging in het bedrijf overbodig, soms zelfs gevaarlijk achtte; door de tweede wijl deze van de veronderstelling uitging, dat directe aanraking met de praktijk mogelijk en ten voordeele der praktijk zou zijn.

Het gevolg dezer miskenning is geweest, geringe aanraking tusschen beide, waardoor voor den tuinbouw belangrijke kennis jarenlang ongebruikt bleef liggen en de wetenschap, zooals te verwachten was, vreemd bleef tegenover de brandende vraagstukken der praktijk.

Molisch zegt in zijn boek over Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei „de physioloog moet in de leer bij den tuinier en de tuinbouwer in de leer bij den physioloog gaan. Beide kunnen veel van elkaar leeren." Het is waar, doch de ondervinding leert, dat hiervan meestal weinig komt en dat een schakel niet kan worden gemist. Een brug is noodig en dan niet alleen tusschen de praktijk en de plantenphysiologie doch tusschen de eerste en vrijwel alle takken van wetenschap.

Het doet mij genoegen hier in het openbaar op deze noodzakelijkheid te kunnen wijzen, en het nut te betoogen van het praktische experiment. Van welk belang dit experiment kan zijn, moge blijken uit een kleine greep die ik doe uit het vele materiaal, dat voor onderzoek gereed ligt, zonder daarom afzonderlijke proefnemingen te vermelden.

Het verzamelen van nauwkeurige kennis omtrent de voorwaarden, welke de groei in het algemeen en de vruchtbaarheid in het bijzonder, veroorzaken bij vruchtvoortbrengende tuinbouwkruiden en -boomen en wel in verband met de

bemesting, het geven van water en warmte, het toelaten van licht, zuurstof en koolzuur, het verhoogen of verlagen van den vochtigheidsgraad der lucht, het snoeien en het bevruchten. Kortom onderzoekingen naar de wijze, waarop en waarmede wij de groeifactoren kunnen beheerschen en aan de praktijk dienstbaar maken.

Nadere bestudeering der ongeslachtelijke voortplanting bij de verschillende tuinbouwgewassen, in verband met het verkrijgen van veel en goede nakomelingen, het veroorzaken der vruchtbaarheid en van bepaalden groei.

Toetsing der resultaten, verkregen bij de bestudeering der erfelijkheidsleer. Het demonstreeren van het nut der selectie en kruising zoowel op het gebied der vruchten- als op dat der groente- en bloementeelt.

Het bestudeeren der manieren, waarop de factoren, welke rust veroorzaken willekeurig kunnen worden opgeheven, in verband met de eischen welke de praktijk stelt.

Het bestudeeren van bodemprocessen in kassen en bakken, met betrekking tot het toedienen van meststoffen en water.

Het verzamelen van kennis omtrent de werking van meststoffen op de verschillende tuinbouwprodukten.

Nagaan onder welke voorwaarden de gezondheid der planten het meeste is gewaarborgd.

Kortom het toetsen op de praktijk, der resultaten die het zuiver wetenschappelijk experiment gaf, alvorens ze aan den tuinbouw over te geven.

Het is een eisch, die de praktijk zelf stelt. Immers, bij een finantieel bedrijf is men verplicht voorzichtigheid te betrachten. Resultaten door de wetenschap verkregen, blijk gevende van het meest schitterende vernuft, behoeven nog niet met geldelijk voordeel toegepast te kunnen worden; zijn zelfs onder bepaalde omstandigheden onbruikbaar.

Het practische experiment behoort te worden uitgevoerd door de Rijkstuinbouwleeraren, het behoort evenwel ook te geschieden aan deze hoogste inrichting van landbouwonderwijs; in de eerste plaats teneinde de studenten voor te bereiden in het werk dat hen later te wachten staat, in de tweede plaats, omdat juist hier voor sommige tuinbouwvakken door gunstige samenwerking van praktijk en theorie nuttige uitkomsten te verkrijgen zijn.

Nu mij de eer te beurt valt aan deze inrichting den

studenten het verband tusschen vele wetenschappelijke onderzoekingen en de praktijk aan te wijzen en ik in staat word gesteld het praktische experiment op te voeren, daar is het mij een behoefte te zeggen, dat ik weet, dat mij een zware taak is opgedragen. Ik ben mij bewust dat de volvoering dezer taak mij voor groote moeilijkheden zal plaatsen en dat ik in het overwinnen hiervan alleen kan slagen als mij hulp wordt verleend zoowel van mijn vroegere als van mijn tegenwoordige collega's. Van mijn vroegere, omdat ik hoop door hen met de praktijk in voeling te blijven, van mijn tegenwoordige door steun bij mijn studie der wetenschappelijke resultaten.

Tenslotte wil ik er hier den nadruk op leggen, dat ik voor mij niet alleen het recht opeisch van het door mij bedoelde experiment, doch dat het mij een genoegen zal zijn steeds met ieder samen te werken, die het wil opvoeren tot grooter beteekenis voor den tuinbouw.

Edelachtbare Heer Burgemeester,

Het is mij een groote eer U heden onder mijn gehoor aan te treffen. Ik dank U zeer voor de belangstelling, waarvan Uwe aanwezigheid een bewijs is.

Hooggeachte Heer Aberson,

Het is mij een buitengewoon genoegen tot u als directeur te mogen spreken in mijn functie van leeraar aan deze school.

Vanaf het oogenblik toch, dat ik door een der reorganisaties van het landbouwonderwijs verplicht was de lessen aan deze inrichting te volgen, heb ik u leeren beschouwen als een dergenen, wiens hulp mij onontbeerlijk was bij het effenen der weg, dien ik toen had te begaan. Het was daarom tot u dat ik mij in de alleerste plaats om hulp wende in verband met de moeilijkheden die voor mij werden geboren uit den toestand, zooals deze destijds te Wageningen was.

Gij waart het, die mij door uw woorden opwektet en mij in de gelegenheid steldet de moeilijkheden te overwinnen. Ik ben er u steeds zeer dankbaar voor gebleven.

Juist het vertrouwen dat ik in u als raadsman stelde, deed mij mijn tegenwoordige functie met meer vertrouwen aanvaarden.

Ik hoop, dat u die plaats bij mij wilt blijven innemen en dat ik steeds op uw hulp mag blijven rekenen.

Zeer Geleerde Heeren Leeraren aan de R. H. L.- T.- en B.- school,

Mijn dank voor de tegemoetkoming welke ik reeds van enkele uwer mocht ondervinden bij den aanvang mijner werkzaamheden. Deze tegemoetkoming stel ik zeer op prijs als collega wien het een eer is in uw midden te worden opgenomen, doch tevens omdat de taak welke mij werd opgedragen zonder uw medewerking voor mij onmogelijk te vervullen zou zijn. Ik verzoek u allen daarom vriendelijk mij deze niet te willen onthouden.

Geachte collega's Rijkstuinbouwleeraren,

Het spijt mij dat zoo weinigen uwer hier tegenwoordig zijn. Ik weet echter hoe moeilijk het valt in dezen tijd van het jaar ook slechts één dag aan bezigheden, die uw betrekking niet raken, te besteden.

Ik voel mij niettemin gedrongen bij het verlaten van het corps u te danken voor de vele bewijzen van samenwerking en vriendschap welke ik van de meesten uwer mocht ontvangen. Al is mijn functie thans een andere, vele uwer en mijner werkzaamheden loopen parallel. Ik hoop dat ik bij het verrichten van de mijne ook op uw medewerking mag blijven rekenen en dat uw hulp mij steeds in ruime mate mag worden toegemeten.

Dames en Heeren Studenten,

Tot heden was het aantal studenten dat deze inrichting voor het bestudeeren der tuinbouwwetenschap volgde, betrekkelijk gering. Zeer waarschijnlijk zal ik ook slechts op een klein gehoor kunnen rekenen. Het voordeel dat hieruit kan voortvloeien is dat een band kan worden gelegd die van vriendschap getuigt. Ik hoop dat het mij gegeven moge zijn u liefde voor den tuinbouw in te boezemen en dat mijn onderwijs u kennis moge verschaffen, die u in uw later leven te stade zal komen.

Ik heb gezegd.

ENKELE WINTERHARDE HAMAMELIDACEAE, IN 'T BIJZONDER PARROTIA PERSICA C. A. MEY.

DOOR

L. H. BAAS BECKING

CONSERVATRICE AAN DE LANDBOUWHOOGESCHOOL TE WAGENINGEN

Van de familie der Hamamelidaceae, waartoe alleen houtgewassen behooren, zijn voor ons land een vijftal geslachten belangrijk: *Liquidambar*, dat tot de onderfamilie der Bucklandioïdeae behoort, welke gekenmerkt is door meerdere eitjes in ieder vruchtbeginselhokje en *Hamamelis, Corylopsis, Fothergilla* en *Parrotia* (en *Parrotiopsis*[1])) uit de onderfamilie der Hamamelidoïdeae met één eitje in ieder vruchtbeginselhokje.

De Bucklandioïdeae worden in twee groepen gesplitst naar het al of niet voorhanden zijn van bloembladen: de Bucklandieae mèt bloembladen en de Altingieae zonder deze.

Tot deze laatste behooren *Liquidambar* en het tropische geslacht *Altingia*. Blume heeft deze beide tot het geslacht *Liquidambar* vereenigd en tot eene afzonderlijke familie, de Balsamifluae[2]) gemaakt.

Zij zijn gekenmerkt door de eigenschap storax te bevatten, waaraan het geslacht *Liquidambar* speciaal de soort *Liquidambar orientalis* Mill., het rijkste is.

---

[1]) *Parrotiopsis* heeft bij uitzondering weleens twee eitjes in ieder hokje. Tot heden werd dit geslacht in ons land niet gekweekt.

[2]) In „Flora Javae", 1828, van K. L. Blume en J. B. Fischer, schrijft Blume, dat Noronha het geslacht *Altingia* maakte zonder te herkennen, dat hij eenzelfde plant voor zich had als de *Liquidambar* L. „Nees von Esenbeck heeft reeds in zijne Plant. Medicin. goed geoordeeld, dat *Liquidambar styraciflua* L. eene natuurlijke familie vormt. Volgens ons (Blume) is het een tribus der Amentaceae (Cupuliferae-Betulaceae, Salicaceae, Platanaceae, Ulmaceae, Myricaceae). De Balsamifluae onderscheiden zich van al die Amentaceae door eene tweelobbige, tweehokkige, veelzadige doosvrucht en een embryo met endosperm."

Eertijds is deze boom veel in parken aangeplant, doch hij is om zijne geringe winterhardheid weer verdwenen. De eenige soort, die wij hier nu aantreffen, is *Liquidambar styraciflua* L. (copal-, amber- of storaxboom, sweetgum) uit Oost-Noord-Amerika. Groote exemplaren zijn zeer zeldzaam, terwijl bloem en vrucht ervan weinig worden aangetroffen. Het is een boom, die om zijn mooi, in den herfst donkerrood kleurend blad en de eigenaardige kurkvorming op de takken, tot onze mooiste parkboomen behoort. De overige bij ons gekweekte Hamamelidaceae zijn alle struikvormig; *Parrotia* kan een kleine boom worden.

De onderfamilie der Hamamelidoïdeae wordt eveneens in twee groepen verdeeld: de Parrotieae, waarvan de bloeiwijze aarvormig is, de meeldraden lang zijn met een dun connectief en de schutblaadjes vliezig en meestal flauw gekleurd, [1]) tegenover de Hamamelideae met bloemen in hoofdjes, korte meeldraden met een dik connectief en de onvruchtbare schutblaadjes meestal schubvormig (de vruchtbare, indien voorhanden, verschillend).

Van de Hamamelideae, die negen geslachten omvat, komt alleen het geslacht *Hamamelis* voor ons in aanmerking, waarvan wij de voornaamste tot dusver gevonden soorten kweeken.

De Noord-Amerikaansche soort *Hamamelis virginiana* L. [2]) een herfstbloeier, was reeds vóór LINNAEUS bekend en onder verschillende namen beschreven, 't eerst als *Pistacia virginica nigra, coryli foliïs* door PLUKENET (alm. 298).

Daarna werd *Hamamelis japonica* S. et Z. [3]) uit Japan bekend en later weer beschreven als *H. arborea* MAST. [4]), welke naam in kweekerijen nog veel voorkomt.

Hiernaast staat *Hamamelis jap.* var. *Zuccarinii*, afwijkend van *H. japonica* door een geelbruine in plaats van een roode binnenkant der kelkblaadjes, gele meeldraden, zachter gele en iets kortere kroonblaadjes, (9—10 : 1,25 m.m.).

---

[1]) In het geval van *Parrotia* zijn de schutblaadjes donker door de bruine beharing; de blaadjes bestaan uit eene groenachtige binnenste laag en eene meer witachtige, met donkere, bundelvormige haren („Büschelhaare"), bedekte buitenlaag.

[2]) Spec. plant 1753.

[3]) Abh. Acad. München. IV, 1843.

[4]) In „Gard. Chron.", 1881.

Door gebrek aan kleurcontrast is de var. *Zuccarinii* minder sprekend dan de andere tooverhazelaars; de geur is sterker dan van *H. japonica*. De oorsprong van deze variëteit is niet bekend en het blijft dus onzeker of men hier een wilde, dan wel een kultuurvorm voor zich heeft.

Eene nieuwere variëteit is *Hamamelis japonica* var. *rubra*, waarvan de bloemen wel niet geheel rood zijn, doch dieper geel met eene vuurroode streep in 't midden der kroonbladen, waardoor over 't geheel de kleur warmer is.

Tusschen *Hamamelis japonica* en *Hamamelis virginiana* staat de eerst kort geleden gevonden soort *Hamamelis vernalis* SARG. [1]) uit Missouri, Arkansas en Louisiana, die van *Hamamelis virginiana* afwijkt door de vuurroode binnenkant der kelkblaadjes en de sterker behaarde, meer blauwgroene onderzijde der bladen. Behalve door de kleur der kelk, komt *H. vernalis* met *H. japonica* overeen in den bloeitijd, die 's winters valt.

Tegelijk met *Hamamelis japonica* bloeit *Hamamelis mollis* OLIV. [2]) uit China, gevonden door CHARLES MARIES, een onderzoeker van de firma J. VEITCH & SONS te Chelsea, doch na twintig jaren onopgemerkt op de kweekerij te Coombe Wood te hebben gestaan, weer ontdekt door MR. G. NICHOLSON en in de laatste jaren pas in kultuur gebracht. De bloemen van *H. mollis* zijn zachter geel en de „primula"-geur is veel sterker dan van *H. japonica*. De kroonblaadjes (12—15 m.m.: 1,5 m.m.), die in knop horlogeveerachtig ingerold zijn, worden later vrijwel vlak uitgerold, terwijl de kroonblaadjes van *H. japonica* (10—12 m.m.: 1,25 m.m.) eenigszins geplooid en gedraaid blijven, soms in de lengte omgevouwen zijn. De geheele bloeiwijze van *H. japonica*, waarvan gewoonlijk eenige hoofdjes dicht bij elkaar zitten, ieder uit 2—3 bloemen bestaande, maakt den indruk van een dichte bloemenmassa. Van *H. mollis* staan de bloeiwijzen meestal afzonderlijk, ieder uit 2—4 bloemen bestaande. De staminodiën zijn iets gebogen, $^3/_8$ m.m. onderaan, 0,5 m.m. bovenaan breed en 1,5 m.m. lang. Van de Japansche soort zijn de staminodiën $^3/_8$ m.m.: 1,5 m.m. en

---

[1]) Vermeld door C. K. SCHNEIDER in Handb. d. Laubholzk. Nachträge, p. 957.

[2]) HOOKER „Icon. pl." XVIII 1888, met eene goede afbeelding.

recht. De meeldraden zijn even groot en de helmknoppen springen met zijdelingsche kleppen open.

SCHNEIDER [1]) plaatst *H. mollis*, die door de viltig-behaarde bladen van alle andere soorten duidelijk onderscheiden is, naast *H. virginiana*, die echter door de weinig opvallende geelgroene kelkblaadjes en 't verschil in bloeitijd minder overeenkomst ermee vertoont, dan de Japansche tooverhazelaar, welke evenals *H. mollis* eene donkerroode kelk heeft en vrijwel te gelijkertijd bloeit.

SCHNEIDER heeft blijkbaar geen bloemen gezien en haalt de beschrijving van OLIVER aan. Nog vermeldt SCHNEIDER (l.c.) van de Hamamelideae de geslachten *Loropetalum* R. BR. en *Sycopsis* OLIV., die echter bij ons niet voorkomen en rekent hij twee geslachten uit de Trochodendraceae (volgens Nat. Pfl. Fam.) bij de Hamamelidaceae, n.l. *Cercidiphyllum* S. et Z. [2]) uit Japan en *Eucommia* OLIV. [2]) uit China. Beide zouden tot de Bucklandioïdeae moeten gerekend worden; *Cercidiphyllum* heeft vele- en *Eucommia* twee eitjes. Bij beide ontbreekt een bloemdek. *Cercidiphyllum* vertoont, oppervlakkig bezien, wel eenige overeenkomst met *Parrotia* (Hamamelidoïdeae) door de lange, twee-hokkige helmknopjes met een verlengd connectief en die met twee overlangsche spleten openspringen. In plaats van de ♀ *Cercidiphyllum* bloemen te beschouwen als ééne bloem met vrije vruchtbladen, spreekt SCHNEIDER van 2—6 bloemen in een kring, in een gelijksoortig involucrum als de ♂ bloemen en ieder bestaande uit een gynaecium, dat uit één vruchtblad gevormd is. De vrucht is eene kokervrucht. Het gynaecium der Hamamelidaceae is twee-tallig, de vrucht eene twee-hokkige hokverdeelend- of soms ook schotverdeelend openspringende doosvrucht.

Van *Eucommia* hebben de langwerpige helmknoppen eveneens een verlengd connectief en zij springen met spleten

---

[1]) C. K. SCHNEIDER, Handb. d. Laubh. k., dl. I, pag. 434.

[2]) SCHNEIDER sluit zich hierin geheel bij SOLEREDER aan. SOLEREDER, Syst. Anatomie d. Dicot., Ergänzungsband 1908, pag. 6, laat de Trochodendraceae om praktische redenen bestaan, hoewel de geslachten ervan bij andere families geplaatst moeten worden, *Cercidiphyllum* en *Eucommia* o.a. bij de Hamamelidaceae. (Zie verder: SOLEREDER, Ber. deutsch. bot. Ges. 1899, pag. 396—401 en HALLIER, Beih. Bot. Centralbl. 1903, pag. 247.)

open. De vrucht is eene gevleugelde dopvrucht. Het is (o.a. reeds door 't vruchtverschil en bij *Eucommia* door de aanwezigheid van rubber in bast en bladeren) niet waarschijnlijk, dat *Cercidiphyllum* en *Eucommia* tot de Hamamelidaceae behooren; de opvatting van VAN TIEGHEM [1]), die beide geslachten tot aparte families brengt, is m. i. beter te verdedigen.

De Parrotieae bevatten vijf geslachten, waarvan er drie bij ons worden aangetroffen n.l.:

Parrotia en *Fothergilla*, die geen kroonblaadjes bezitten en *Corylopsis* met kelk en kroon.

Het vierde geslacht, *Parrotiopsis* dat o.a. bij den Heer JOUIN te Plantières gekweekt wordt, komt bij ons nog niet voor. Evenmin het geslacht *Distylium*, dat hoofdzakelijk tropisch is en waarvan SCHNEIDER alleen de weinig verbreide soort *Distylium racemosum* S. et Z. voor Duitschland noemt.

Van *Corylopsis* zijn gewoonlijk slechts de Japansche soorten *Corylopsis spicata* S. et Z. en *Corylopsis pauciflora* S. et Z. in kultuur. Beide zijn vroege voorjaarsbloeiers, waarvan de gele bloeiwijzen, als okselstandige hangende aartjes, nog vóór de bladontwikkeling verschijnen.

Volgens NIEDENZU in E. u. Pr. [2]) ware dit geslacht mogelijk beter bij de Hamamelideae te plaatsen. De meeldraden zijn niet lang en draadvormig, doch middelmatig en van onderen verdikt. De bloeiwijze echter is een aar, zooals bij alle Parrotieae, in ons geval hangend. De vrucht is eene twee-hokkige doosvrucht, waarvan de wand uit twee duidelijk gescheiden lagen bestaat.

Fothergilla, waarvan bij ons slechts de soort *F. alnifolia* L. voorkomt, bloeit tegelijk met de bladontwikkeling in April of Mei met aren, die eindstandig aan langlooten van vorigjarig hout zitten. Het enkelvoudige bloemdek is vijf- tot zevenlobbig, 't aantal meeldraden is ∞, hunne lengte verschillend, de helmdraden zijn naar boven toe verdikt en de korte helmknoppen springen met twee zijdelingsche kleppen open. De vrucht is eene twee-hokkige doosvrucht uit een enkelvoudige vruchtwand bestaande.

Parrotia, met de eenige soort *P. persica* C. A. MEY., bloeit reeds 's winters of vroeg in het voorjaar vóór de

---

[1]) In Journ. de Bot. XIV (1900) 262 „Sur le genre Trochodendr. etc.'

[2]) Natürl. Pfl. Fam., Hamamelidaceae.

bladontwikkeling met hoofdjesachtige aren, die omgeven zijn door bruin behaarde schutblaadjes en die zijdestandig aan korte, vorigjarige zijlooten van de lange, tweejarige takken voorkomen. Het enkelvoudige bloemdek heeft vijf tot zeven lobben, de meeldraden zijn verschillend in aantal (5—13), met draadvormige helmdraden en ± 4 m.m. lange helmknoppen, die met twee overlangsche spleten openspringen. De vrucht is eene twee-hokkige doosvrucht, waarvan de wand uit twee duidelijk van elkaar gescheiden lagen bestaat.

Parrotiopsis, met de eenige soort *P. involucrata* Schn., behoort eveneens tot de *Parrotieae* en heeft evenals *Parrotia* en *Fothergilla* een enkelvoudig bloemdek. De bloemen komen in hoofdjesachtige aren voor, omgeven door groote, vliezige bracteeën en staan eindstandig aan kortlooten van vorigjarig hout. Het aantal meeldraden is tot vijftien, de helmdraden zijn naar boven toe nièt verdikt, doch de ovale helmknoppen springen wèl met twee kleppen zijdelings open, zooals bij *Fothergilla*. Zij bloeien met het verschijnen van het blad. De drie tot zeven kelkslippen zijn in tegenstelling met *Parrotia* en *Fothergilla* lijnvormig [1]); de vruchtbeginselhokjes bevatten bij uitzondering wel eens twee eitjes. De vrucht is eene twee-hokkige doosvrucht, waarvan de wand uit twee lagen bestaat. [2])

Niedenzu in E. u. Pr. (1891) verdeelt *Fothergilla* in twee ondergeslachten, ieder met ééne soort.

1°. *Parrotiopsis*, met eindstandige, door schutbladen omgeven aren aan „bebladerde kortlooten" [3]) en de meeldraden draadvormig.

2°. *Eufothergilla*, met eindstandige aren aan de langlooten [3]), zonder schutbladen en met naar boven toe knotsvormig verdikte helmdraden.

---

[1]) Volgens de oorspronkelijke beschrijving en teekening uit: Voyage dans l'Inde par Victor Jacquemont pendant les années 1828 à 1832, publ. sous les auspices de M. Guizot, Paris. Tome IV p. 73 en atlas tome II tab. 82. „Limbus 3—7 fidus, laciniis linearibus, obtusis planiusculis, reflexis, plus minusve approximatis, ..."

In Brandis „Illustrations of the forest flora of North-West and Central India" tab. XXVIII staat de bloem met stompe, korte kelkslippen afgebeeld.

In de beschrijving staat: „Calyx campanulate; limb thick, woolly, truncate or with a few linear lobes".

[2]) „Capsula matura dehiscens ostendens endocarpium bilamellatum" (Voy. d. l'Inde l. c.).

[3]) Bedoeld moet zijn: van vorigjarig hout, dus niet aan ditjarige scheuten.

Beide hebben het kenmerk korte helmknoppen te bezitten, die met zijdelingsche kleppen openspringen, tegenover *Parrotia*, die lange helmknoppen heeft, welke met spleten openspringen.

Schneider (l.c.) maakte later het ondergeslacht *Parrotiopsis* tot een geslacht van dien naam. Van *Fothergilla* is het onderscheiden door de hoofdjesachtige aren, die omgeven zijn door bracteeën en door de niet-verdikte helmdraden, (een en ander evenals bij het geslacht *Parrotia*) en van *Parrotia* is het onderscheiden door de groote, vliezige bracteeën en verder de korte helmknoppen, die met kleppen openspringen evenals dit bij *Fothergilla* geschiedt.

Met Schneider's opvatting om er een apart geslacht van te maken, gaat Niedenzu in zooverre mee, dat hij van *Fothergilla* ondergesl. *Parrotiopsis* spreekt, „wenn nicht überhaupt als besondere Gattung anzusehen."

Parrotiopsis staat door de genoemde kenmerken tusschen *Fothergilla* en *Parrotia* in en het is verklaarbaar, dat de plant afwisselend voor een *Fothergilla* of een *Parrotia* is gehouden. M.i. zijn de verschillen: aanwezigheid van bracteeën, draadvormige helmdraden en hoofdjesachtige aren tegenover *Fothergilla* en de eindstandige bloeiwijze en helmknoppen met kleppen tegenover *Parrotia*, voldoende om er een apart geslacht van te maken. Wil men er een ondergeslacht van maken, dan is er evenveel reden om de plant bij *Parrotia* als bij *Fothergilla* te plaatsen. Slechts de lijnvormige kelkbladen komen bij geen dezer beide voor.

Parrotiopsis involucrata, tot dusver de eenige soort van dit geslacht, is aanvankelijk voor eene *Fothergilla* gehouden en als *Fothergilla involucrata* Falc. in Proc. Lin. Soc. (1839), nomen seminudum, beschreven. De beschrijving van Dr. Falconer in zijn brief aan Dr. Royle luidt:

„*Fothergilla involucrata* (mihi), belonging to the Hamamelideae, exists in vast abundance in Cashmeer, forming whole tracts of low jungle; — strange that it should not have been brought before, either to you or to me. It occupies the place that the hazel *(Corylus Avellana)* does in England and at a little distance does not look unlike it. Thus Hamamelideae are found at opposite ends of the Himalaya range, Bucklandia and Sedgewickia in Assam and Fothergilla in Cashmeer, but none of the family have been met with in the intermediate tracts."

In 1844 is de plant voor het eerst volledig beschreven en afgebeeld door DECAISNE in „Jacquemont, Voyage dans l'Inde, Bot." (l.c.) als *Parrotia Jacquemontiana* DCNE. Als zoodanig zou het de tweede soort geweest zijn van het geslacht *Parrotia*.

NIEDENZU in E. u. Pr. maakte in 1891 om reeds vermelde verschillen [1]) *Parrotia Jacq.* DCNE tot *Fothergilla involucrata* FALC. onder subgen. *Parrotiopsis* NIEDENZU.

SCHNEIDER maakte er in 1906 een apart geslacht [2]) van: „*Parrotiopsis involucrata* SCHN."

Parrotia persica C. A. MEY., de eenige soort van dit geslacht, bloeit 's winters bij zacht weer ongeveer tegelijk of kort na *Hamamelis japonica* S. et Z. en *H. mollis* OLIV. In ons klimaat is haar bloei niet algemeen en het vruchtzetten zeldzaam. Over de plaats van *Parrotia* is men aanvankelijk in twijfel geweest. Zij is het eerst door DECANDOLLE beschreven in zijne Prodromus (1830) onder den naam van „*Hamamelis persica*". [3]) Het materiaal (leg. HANSEN?), dat voor de beschrijving diende, was hem door FISCHER, directeur van den botanischen tuin in Petersburg toegezonden en afkomstig uit de provincie Lenckeran, Perzië. KOCH neemt in zijne „Dendrologie" FISCHER „in DEC." als auteur aan.

Toen C. A. MEYER, die in 1850 FISCHER als directeur van den Petersburgschen botanischen tuin zou opvolgen, in opdracht van de Keizerlijke Academie van Wetenschappen te Petersburg eene reis naar den Kaukasus maakte, (1829 tot Aug. 1830) vond hij o.a. ook *Hamamelis persica* DEC. Hij beschreef de plant in het verslag zijner reis, dat hij in het voorjaar van 1831 uitgaf [4]) en maakte haar tot een

---

[1]) Zie pag. 104.

[2]) Zie pag. 105.

[3]) Prodromus Pars IV A. P. de Candolle Fam. Hamamelideae trib. I. Hamameleae.

H. persica, foliis ovalibus acuminatis supernè dentato-repandis basi cuneatis aequalibus. H in Persiae prov. Lenckeran legit cl. HANSEN. Folia adulta subtùs in nervis et in petiolo subscabra, caeterum glabra. Flores ignoti. Fructus paulò minor quam prioris, sed similis (v. s. comm. à cl. FISCHER.)

[4]) Verzeichnis d. Pfl., welche während der 1829—'30 unternommenen Reise im Caucasus gefunden u. eingesammelt worden sind. DR. C. A. MEYER, St. Petersburg 1831.

Fam. Hamamelidaceae.

Parrotia mihi. Calyx campanulatus, imo ovario adhaerens subtrun-

nieuw geslacht „*Parrotia*", genoemd naar Dr. Parrot, [1]) professor in natuurwetenschappen te Dorpat.

Over de reis zelf, die naar Elbruz en omgeving, de Caspische zee en langs den oever ervan tot het Chanate Lenckoran gebergte leidde, welk laatste nooit te voren door een natuuronderzoeker betreden was, schrijft Meijer hoe vol gevaren en moeilijkheden deze was. Ruim een jaar was hij onderweg geweest, had vele bergen beklommen en er de alpenflora verzameld. Hij vertelt van gevonden zoutplanten en van de boschflora. Gedeeltelijk kon de reis slechts volbracht worden onder geleide van eene militaire expeditie. Het schijnt, dat Meijer aan de plant later eene anderen soortsnaam gegeven heeft, althans Ledebour geeft in zijne „Flora rossica" (1844—'46) als synoniemen op: *Hamamelis persica* Dec. in Prodr. IV en *Parrotia siderodendron* C. A. Mey. in herb. reg. berol.

De beschrijvingen van de latere auteurs: Koch [2]), Dippel [3]) en Schneider (l.c.) komen vrijwel overeen met die van Meijer, zij 't ook beknopter en minder volledig.

In Curtis' Bot. Mag. [4]) schrijft Joseph Dalton Hooker, over *Parrotia* naar aanleiding van den bloei ervan in de Kew Gardens.

De exemplaren in Kew waren toen 25 à 30 jaren geleden als potplanten uit den botanischen tuin te Petersburg ontvangen en dateerden dus nog uit den tijd toen Fischer daar directeur was. In Maart 1868 bloeide het vrijstaande exemplaar voor het eerst; de tweede plant, die men tegen een muur geleid had, nièt.

---

catus, lobis foliaceis 5—7 persistentibus coronatus. Petala nullà. Stamina 5—7 fauci calycis inserta et illius lobis opposita, exserta. Antherae terminales, oblongo-tetragonae, biloculares; loculis rima longitudinali dehiscentibus. Ovarium biloculare biovulatum. Styli duo, filiformes. Capsula basi calyci adnata, membranacea, bivàlvis, dicocca; coccis subosseis uniloculsribus bivalvibus monospermis. Semina ossea, pendula, hilo supero. Albumen magnum. Embryo rectus, apicalis, dicotyledoneus; radicula supera.

358 *P. persica* mihi. *Hamamelis persica* Dec., Prodr. 4, p. 268.

A Persis vocatur Temir-agatsch (i. e. Arbor ferrea), a Talüschenis Umbürtel. In sylvis umbrosissimis ad latera orientalia et borealia montium Talüsch, haud altius 100 hexap. adscendit.

[1]) Prof. Parrot had in 1828—'29 voor de Russische regeering onderzoekingen in den Kaukasus gedaan.

[2]) Dr. Karl Koch „Dendrologie," 1869—'73, dl. 2, pag. 459.

[3]) Dr. Leop. Dippel „Handb. d. Laubh.k.", 1889—'93 dl. III, pag. 272.

[4]) Vol. XXIV of the 3rd series 1868, tab. 5744.

Hij beschrijft de bloeiwijze als: „zijdelingsche en eindstandige hoofdjes, door een involucrum omgeven, op de jonge takken.”

In Februari 1914 kwam in het Arboretum der toenmalige R. H. L.-, T.- en B.-School te Wageningen *Parrotia persica* voor 't eerst met enkele bloemhoofdjes voor den dag en het jaar erop met een overvloed van bloemen, terwijl er in 1916 geen enkele bloem aan kwam. Deze waren dus in den zomer 1915 niet gevormd.

De bloeitijd, waarvoor DIPPEL opgeeft „met 't ontluiken der bladen”, NIEDENZU (l.c.) „met 't ontluiken der bladen zich openend”, SCHNEIDER „April, Mei” en KOEHNE [1]) „voorjaar”, vindt vóór het uitloopen der bladen plaats. Echter kan de weersgesteldheid het stuiven lang tegen houden. KOCH noemt het eveneens „in 't vroege voorjaar vóór het blad”.

In 1917 openden zich half Januari reeds bloemknoppen, d.w.z. de met bruine, bundelvormige haren bedekte schutblaadjes weken uiteen en lieten de roode, in een geel connectief eindigende helmknoppen zien. Het duurt daarna nog een paar weken [2]) eer de meeldraden, waarvan er ± 50—65 in iedere bloeiwijze voorhanden zijn, hare volkomen lengte (10—12 m.m.) bereikt hebben, de helmknoppen met twee lengtespleten openspringen en stuiven. In dien tijd vóór het stuiven is de bloei op z'n mooist en het contrast tusschen de karmijnroode helmknoppen en de dicht behaarde bruine schutblaadjes levert een opvallend fraai gezicht op. Na het stuiven hangen de meeldraden slap uit de bloemen en verkleuren; het halfonderstandige vruchtbeginsel, dat dóórgroeit (ook al volgt er geen vruchtzetting) komt duidelijk te zien, evenals de twee, nu omgekrulde stijlen en de groene, bruin gewimperde, kleine bloemdekblaadjes. In ieder hoofdje (feitelijk eene hoofdjesachtige aar) komen van 5—7 bloemen voor, (KOCH geeft op 5—8), die in het enkelvoudige, vergroeide tot ± vrijbladige bloemdek, een verschillend aantal slippen vertoonen, gewoonlijk 5—7, terwijl het aantal meeldraden der door mij onderzochte bloemen gemiddeld 10—12 bedroeg, een enkele maal

---

[1]) DR. EMIL KOEHNE, „Deutsche Dendrologie”, 1893, pag. 204.
[2]) Bij strenge winters nog langer, doch altijd nog vóór de bladontwikkeling.

minder. Hiermee komt KOEHNE'S opgave overeen, die 5—7 (—13) opgeeft voor de meeldraden, terwijl in de overige genoemde beschrijvingen van 5—7 meeldraden gesproken wordt, die oppositisepaal zijn.

In 1917 werd de bloei onderbroken door wekenlange strenge vorst en eerst in Maart werd de ontwikkeling voortgezet. Een deel der hoofdjes bleef gesloten, terwijl de andere veel van hunne frischheid ingeboet hadden. De bloei duurde nu tot in de tweede week van Mei, zonder dat toen alle bloemen stoven.

Blijkbaar hadden zij te veel van de vorst geleden en hoewel zij zich eerst verder ontwikkelden, zijn er vele verwelkt alvorens uitgebloeid te zijn.

Slechts éénmaal is er eene vrucht van deze *Parrotia* geoogst; echter niet in 1917, toen het weer tijdens het stuiven zoo gunstig was.

Behalve door den bloei is *Parrotia* onderscheiden door mooie herfstkleur der bladen en door het afstooten der schors aan oudere struiken, op de wijze zooals dit bij de plataan geschiedt. Het hout, dat hard en duurzaam is, wordt in Perzië onder het ijzerhout gerekend en door de Tartaren „Temir-Agatsch" genoemd.

Het materiaal van *Parrotia*, aanwezig in het Herbarium van PROF. DR. J. VALCKENIER SURINGAR (in bruikleen op de Afdeeling Herbarium en Arboretum der Landbouwhoogeschool) is door R. F. HOHENACKER verzameld in de bosschen bij „Lankoran, Unio itiner. 1836". Het bestaat uit een takje met bladen en uitgebloeide bloemen.

Uit den *Hortus te Middelburg* (nu tuin van de H. B. S. aldaar) werd in Maart 1904 een tak met bloemen aan het Arboretum te Wageningen toegezonden.

In het *Rijks Herbarium* ligt materiaal met vruchtjes uit Perzië: „H. L. B. No. 904, 28 — . . . . 448, „Perse Sept: le . . . . (PHILAN)".

Afbeeldingen van *Parrotia* staan in:

CURTIS' „*Bot. Mag.*" Vol. XXIV of the 3rd series (or volume XCIV of the whole work) 1808. Tab. 5744 + tekst; bloem, blad, vrucht.

BAILLON, „*Histoire des plantes*", tome III, pag. 514, vrucht.

C. K. Schneider, „*Handb. der Laubholzk.*", dl. I, tab. 274, bloeiwijze met bloemdetails.

Van *Parrotiopsis* is alleen materiaal gebruikt uit '*s Rijks Herbarium* te Leiden. Het was afkomstig uit het Herb. Ind. Or. Hook. fil. et Thomson, „Hab. Kashmir Regio temp. alt. 6—8000 ped. Coll. I. I."

De oorspronkelijke beschrijving met eene goede afbeelding van bloem, blad, vrucht en details van *Parrotiopsis* komen voor in „*Voyage dans l'Inde*" door Victor Jacquemont. [1])

In de „*Forest Flora*" van Dietrich Brandis, 1874, komt eene beschrijving van *Parrotiopsis* voor met bijzonderheden over het gebruik en eene afbeelding in de „*Illustrations*" van genoemd werk.

C. K. Schneider (l.c.) geeft eene *Parrotiopsis* bloeiwijze met bloemdetails. Deze zijn echter meer schematisch.

---

[1]) Zie noot 1, pag. 104.

Laboratorium voor plantensystematiek.

Wageningen, Jan. 1918.

VERKLARING DER PLATEN.

PLAAT I.

Cercidiphyllum japonicum S. et Z. naar „Iconographie des Essences forestières du Japon" par M. HOMI SHIRASAWA, tab. 41:

1. ♂ bloemen;
2. ♀ bloem(en);
3. meeldraad;
4. ♀ bloem(en) vergroot;
5. vrucht (openspringende, veelzadige vrucht);
6. vruchtbeginsel in doorsnee.

PLAAT II.

Parrotia persica C. A. MEY.:

1. takje met bloemen (n. d. natuur);
2. bloeiwijze („ „ „);
3. meeldraad („ „ „);
4. vrucht (naar CURTIS Bot. Mag. vol. XXIV, tab. 5744);
5. vruchtstand naar Herb. materiaal uit 's Rijks Herb. te Leiden.

PLAAT III.

Parrotiopsis involucrata C. K. SCHN. naar VICTOR JACQUEMONT „Voyage dans l' Inde", tab. 82:

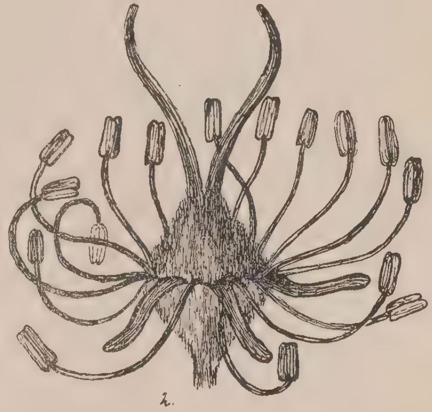
1. takje met bloemen;
2. bloem;
3. meeldraad;
4. vrucht.


1
3
2.
4.
5
6.

PLAAT II



1.







REFERATEN

AUTOREFERAAT VAN: BEZWAREN TEGEN DE OPVATTINGEN DER RELATIVISTEN, DOOR IR. M. W. POLAK, W.I., UITGEGEVEN DOOR Æ. E. KLUWER, TE DEVENTER.

Dit boekje is een iets uitgewerkte weergave van een lezing, door den schrijver op 23 Jan. 1918 voor het Natuurwetenschappelijk Gezelschap te Wageningen gehouden. [1])

In het eerste hoofdstuk, wordt kort het ontstaan en de beteekenis der *relativiteitstheorie van A. Einstein* aangegeven, terwijl er den nadruk op wordt gelegd, dat het bijzondere van deze theorie ligt in de groote omwenteling, die zij in de grondbegrippen der mechanica zou brengen. Door middel van twee citaten (van *M. Planck* en *H. Minkowski*) wordt dit nog naar voren gebracht.

Het is de bedoeling van den schrijver, in het verdere betoog op verschillende punten aan te toonen, dat de opvattingen waartoe de relativiteitstheorie voert, niet logisch te verdedigen zijn. De relativisten beweren wel, dat onze gebruikelijke tijds- en ruimteopvattingen als een vooroordeel behooren te worden beschouwd, maar deze bewering wordt nergens door een bevredigende logische redeneering gesteund.

Verschillende van de *zoo uiterst vreemde* opvattingen der relativisten (zooals die over de betrekkelijkheid van de begrippen gelijktijdigheid, tijd en lengte) worden uitvoerig toegelicht en bestreden.

Gewezen wordt op de, volgens den schrijver, optredende verwarring bij de relativisten van „tijdstip" en „aanwijzing van een klok". De hiermede verband houdende zoogenaamde betrekkelijkheid der genoemde begrijpen, blijkt bovendien alleen mogelijk te zijn, in het gebied van de meetfouten.

Het zou te ver voeren hier nader op in te gaan.

In het hoofdstuk over de *Lorentz—Einsteinsche* transformatie-formules, geeft de schrijver een afleiding van deze formules, waaruit blijkt, dat deze volkomen berusten op de oude mechanica *en zelfs in wezen niets anders zijn, dan de transformatie-formules der oude mechanica.* Er is dus volgens schrijver geen sprake van, dat deze formules op een of andere wijze in strijd zouden zijn met de oude mechanica, zooals de relativisten beweren.

Bij bovenbedoelde afleiding komen de *Lorentz—Einsteinsche* transformatie-formules, als *uiterst bijzonder geval,* te voorschijn uit een

---

1) Deze lezing werd gehouden naar aanleiding van de voordrachten van Prof. Dr. M. J. v. Uven over het Relativiteitsbeginsel. (Zie Deel XIII Afl. V van de Mededeelingen der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool.)

algemeen vraagstuk en wel dit: Het omwerken van de transformatieformules der oude mechanica door het invoeren van verschillende maatstelsels in de beide systemen.

In de transformatie formules der relativiteitstheorie komt de lichtsnelheid voor, die meestal wordt aangeduid door de letter c. De relativisten beweren nu, dat de transformatieformules der oude mechanica een bijzonder geval zouden zijn (grensgeval) van die der nieuwe mechanica. Indien c n.l. oneindig groot wordt, gaan de formules der nieuwe mechanica, in die van de oude over. Deze bewering, die den schijn opwekt, dat de formules der nieuwe mechanica een ruimere opvatting zouden vertegenwoordigen, waaronder de formules der oude mechanica begrepen zouden zijn, is in dit opzicht onjuist. De c, die in de formules der nieuwe mechanica optreedt, *heeft niet de beteekenis van een onbepaalde constante*, waarvoor men verschillende waarden mag invullen. Die c is niets anders, dan een volkomen bepaalde snelheid en wel de lichtsnelheid. Schrijver heeft nu de formules afgeleid waarbij een zekere snelheid Q, als *onbepaalde constante* optreedt. Vult men voor die snelheid Q de waarde in: Q = 300000 K.M. per sec. (dus Q = c) dan verkrijgt men de transformatieformules der nieuwe mechanica, kiest men Q oneindig groot, dan ontstaan de formules der oude mechanica.

Zoowel de formules der nieuwe mechanica, als die der oude mechanica, zijn dus als bijzonder geval van de door schrijver bedoelde formules te beschouwen. Er is dus geen sprake van, dat de formules der nieuwe mechanica een ruimere opvatting zouden vertegenwoordigen dan die van de oude mechanica. Beide zijn volkomen gelijkwaardig en de ruimere beteekenis komt toe aan de formules, waarin Q als *onbepaalde* constante optreedt.

Schrijver bewijst, dat deze formules met Q als onbepaalde constante (waarvan dus de transformatieformules der relativiteitstheorie een bijzonder geval zijn) *volkomen berusten op de grondbeginselen der oude mechanica.*

Indien dit inzicht als juist wordt erkend, is hiermede een vonnis over de relativiteitstheorie uitgesproken. Ook in het hoofdstuk over het optellen van snelheden, wordt aangetoond, dat de formules der oude mechanica ongerept zijn gebleven en dat hier, evenals bij de transformatieformules, slechts een wijziging in vorm optreedt, *omdat men in beide stelsels met verschillende maten meet.*

Aan het relativiteitsbeginsel zelf, wordt ook nog een hoofdstuk gewijd en aangetoond, dat dit *axioma* der relativiteitstheorie, verre van onaanvechtbaar is. De opvattingen der relativisten in verband met dit beginsel worden nader toegelicht, door te bespreken, op welke wijze dit beginsel wordt toegepast op de proef van *Fizeau.*

Na enkele beschouwingen over de natuurwetten en het onveranderlijk zijn van deze wetten, eindigt de schrijver, met als zijn stellige overtuiging uit te spreken, dat hij, op grond van zijn betoog, niet kan aannemen dat de relativiteitstheorie de beteekenis zal blijken te hebben, die de voorstanders er aan hechten.

M. W. POLAK.

HET ONDERWIJS IN TUINARCHITECTUUR EN TUINKUNST AAN DE LANDBOUW-HOOGESCHOOL TE WAGENINGEN

DOOR

H. F. HARTOGH HEYS VAN ZOUTEVEEN.

A. CULTUUR EN TUINKUNST.

INLEIDING.

Nu de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool tot Hoogeschool verheven is, acht ik het ten zeerste gewenscht, de positie aan te geven, die het vak tuinarchitectuur aan die Hoogeschool m.i. zal moeten of kunnen innemen. Hierbij zullen wij steeds op twee vragen antwoord moeten geven, alnaarmate of wel de tuinkunst — of wel eene andere bepaalde studierichting of een ander studievak de belanghebbende rol speelt. Wij zullen ons dus steeds moeten afvragen: 1°. Welk belang heeft de tuinkunst bij eene zekere studierichting of bij een bepaald vak? 2°. Welk belang heeft die studierichting of dat vak bij het onderwijs in tuinarchitectuur en tuinkunst?

Voordat ik echter overga tot het beantwoorden van die vragen, (waarbij ik achtereenvolgens de hoofdstudierichtingen landbouw, boschbouw, tuinbouw en tuinkunst zal behandelen), zou ik gaarne een kort overzicht willen geven van den ontwikkelingsgang, dien de tuinarchitectuur als leervak gevolgd heeft tijdens de achttien jaren, gedurende welke ik in Wageningen als leeraar in dat vak werkzaam ben geweest. Ik acht dit noodig, omdat het vak tuinarchitectuur zich gedurende al die jaren onafhankelijk en vrij, — maar daardoor ook min of meer onopgemerkt, — heeft bewogen langs eigen, zelfgekozen wegen, daarbij grootendeels gesteund door eigen wil en eigen kracht.

In 1900, toen ik als leeraar aan de Middelbare Tuinbouwschool benoemd werd, was de toestand al zeer weinig

hoopvol. Het vak tuinarchitectuur werd in Wageningen even weinig gewaardeerd als in Nederland zelf. — Onbekend maakt nu eenmaal onbemind. — Verheffing van het vak was m.i. echter alleen mogelijk door verspreiding van kennis. En daarbij moest ik met mijzelf beginnen. Hierdoor was ik gedwongen tot het besluit, voortaan de praktijk slechts uit te oefenen, voorzoover het noodig was, om het gevaar, te theoretisch te worden, uit te sluiten. Ik kon dit met desterneer gerustheid doen, daar mijn voorganger, de Heer LEONARD A. SPRINGER al zijn krachten kon geven voor de practische uitoefening van ons vak. Voor zelfstudie ontbraken echter de daartoe noodige hulpmiddelen (boeken enz.) zoo goed als totaal. En toch kon ik alleen door daadwerkelijke bewijzen aan de Regeering de mogelijkheid verschaffen, mij te steunen. Gelukkig echter was levend plantenmateriaal in Wageningen, Arnhem en elders voldoende voorhanden. Mijn boek „Boomen en Heesters," in 1908 verschenen, is dan ook een in boekvorm neergelegd resultaat van eigen studie. En van toen af was het mij, ook door den geleidelijk toenemenden en door mij dankbaar aanvaarden steun der Regeering (studiereizen, hulpmiddelen enz.) mogelijk, te trachten, niet alleen stap voor stap de opgaande ontwikkeling van onze school te volgen, maar tevens ook op de hoogte te blijven van de ontwikkeling van het vak in binnen- en buitenland.

In 1900 achtten velen nog één tuinarchitect voor Nederland voldoende. In eene in 1917 belegde vergadering van oudere en jongere tuinarchitecten, (o.a. vier oudleerlingen van onze school [1])), kwam men echter tot het besluit, dat het aantal Nederlandsche tuinarchitecten, (zuivere beoefenaars van het vak), nog veel te gering is. Het deed mij toen dus genoegen, mede te kunnen deelen, dat bij de instelling van de vijfjarige studie de Afdeeling Tuinbouw gesplist was in zes hoofdrichtingen, nl. 1°. Warmoezerij en fruitteelt, — 2°. Bloemisterij en bollenteelt, — 3°. Boomteelt, — 4°. Tuinarchitectuur, — 5°. Technologie, — 6°. Phytopathologie.

Indien men mijzelf de vraag stelt, of zulk speciaal onderwijs in tuinarchitectuur recht van bestaan heeft in een

[1]) Hiervan was één leerling van mijn voorganger, den Heer LEONARD A. SPRINGER.

land van beperkte oppervlakte als Nederland, dan beantwoord ik die vraag zonder aarzeling bevestigend.

Want het aanleggen van parken en tuinen is als uitgeoefend beroep internationaal. Mannen als Ed. André, L. Fuchs, Petzold, A. Duchêne, enz. hebben gewerkt in geheel Europa. Juist omdat de tuinkunst in zoovele andere vakken wortelt, — juist omdat de tuinkunst gelijken tred houdt met de ontwikkeling zoowel van de natuur- als van de cultuurwetenschappen en tevens verband houdt met andere kunstrichtingen, zooals schilderkunst en bouwkunst, — treft men in Europa tot dusver slechts weinig centra aan van speciaal tuinkunstonderwijs, — en zal een internationaal centrum van onderwijs in de tuinkunst gevormd kunnen of moeten worden in een land, waar het onderwijs in fraaie kunsten, cultuur en techniek tot hooge ontwikkeling gebracht is. En meer en meer zal zulk een centrum noodig zijn, daar de tuinkunst in onzen modernen tijd meer en meer doordringt in het sociale leven, zoowel van den particulier als van de gemeenschap. In dat opzicht is het zeker een teeken des tijds, dat in tijdschriften als: The Studio, Decoratieve Kunst, Städtebau, aan de tuinkunst eene ruime plaats wordt ingeruimd.

I. LANDBOUW EN TUINKUNST.

Van uit een zuiver materialistisch standpunt beschouwd, heeft de landbouwer geen belang bij het bezit van eenige kennis van de tuinkunst. Men zou dan zelfs de tuinkunst, (als uiting van weelde) en de land- of weidebouw, (met opbrengst als hoofdgedachte), scherp tegenover elkaar kunnen stellen.

De tuinarchitect daarentegen zal wel degelijk belang hebben bij de landbouwstudie, daar het extensieve cultuurlandschap, (bouwland of weide), dikwijls een onderdeel vormt van groote landschapsparken, zooals bijv. Twickel bij Delden. Verfraaiing van dit landschap zonder de opbrengst daarvan te verminderen, is dan echter dikwijls vereischt. Voor de uitoefening van deze landbouwkunst, waarop wij in het volgende hoofdstuk in verband met de boschbouwkunst terugkomen, is het echter vóór alles noodig, zich van de verschillende typen van het extensieve cultuurlandschap, zooals zij zich in de loop der eeuwen hebben ontwikkeld,

een goed begrip te vormen. Want verfraaiing staat in dit geval meestal gelijk met het terugbrengen van het cultuurlandschap tot zijn eenvoudigsten en zuiversten vorm.

In dit verband zijn o.a. de volgende feiten te vermelden:

Vóór 500. — Nederland is nog, (behalve vooral in Zuid-Limburg), dank zij den geringen invloed der Romeinen, als een ideaal parklandschap te beschouwen, met rijke flora en fauna en waar de voorposten van het Duitsche woud te kampen hebben met heide, hoog- en laagveen en weidegewassen, met den zeewind en met overstroomingen. — Terpdorpen der Friezen.

500—800. — In Zuid-Limburg boerderijen gesticht op de grondvesten der Romeinsche villa's. — Op de geestgronden vormen zich de markgenootschappen der Saksers en Franken. — Ontstaan van het „eng-, esch- of enklandschap", waarvan de eerste vorm een samenweving was van bosch, weiland en bouwland. (In 1886 vond men in Nederland nog 36000 H.A. onverdeelde markgronden).

816. — Kapittels der Kanunniken in Utrecht. — Nawerking van de voorschriften van Karel de Groote. — Verbeterde cultuurmethoden. — Eenheid van maat, (de Koningsroede).

1100—± 1250. — De Sistersienser kloosters, gesticht in onbewoonde streken en middelpunten vormend van de ontginningen der woeste gronden, (bosschen en veenen). — Verdwijning der bosschen, behalve in de omgeving van boerderijen en dorpen en bij de kasteelen, (jachtterreinen). — Landschapstype der lage veenstreken, (lange, smalle perceelen). — De eerste zeedijken en bevordering der veeteelt door de Praemonstratensers.

1277 tot in 1525. — Vorming van de Dollart en van uitgestrekte meren in N.-Holland.

Vanaf 1331. — Dichtslibbing van het Tjerkwerdermeer en van de Middelzee in Friesland.

1308—1327. — Bedijking van IJssel, Maas en Waal.

1357—1400. — Bedijking der binnenwateren en meren.

15de eeuw. — Uitvinding der watermolens. — Kleine droogmakerijen.

1520—1594 }
1607—1650 } Droogmaking der Hollandsche meren en vorming van het typische Hollandsche polderlandschap.
1842—1881 }

Studie van **landhuishoudkunde** is dus voor den aanstaanden tuinarchitect vereischt. En dit vooral ook, omdat men juist in Nederland niet alleen, (zooals uit de bovenaangehaalde feiten blijkt), het extensieve cultuurlandschap zich ziet ontwikkelen uit het natuurlandschap, — maar tevens het Oud-Nederlandsche renaissancepark ziet ontstaan uit het cultuurlandschap.

Van uit idealistisch standpunt beschouwd, zou dus de ontwikkelde landbouwer ook voor de tuinkunst niet onverschillig moeten zijn.

Met de bovengeschetste ontwikkeling ging echter de ontwikkeling gepaard van de landelijke bouwkunst. Vooral juist de studie van deze ontwikkeling leert ons de harmonie begrijpen, die tusschen boerenwoning en omgeving bestaat. De Germanen vestigden zich liefst op plaatsen, die overeenkwamen met de streken, waar zij vroeger gewoond hadden. Hunne, (toen nog zeer eenvoudige), woningen harmonieerden dus ook met het nieuwe landschap, waarin zij geplaatst werden. Alnaarmate nu die omgeving zich wijzigde in de loop der eeuwen, heeft ook het boerenhuis veranderingen ondergaan. Ook nu nog is het de boerenbevolking aangeboren, om harmonie te brengen tusschen woning en omgeving. Niet alleen de uiterlijke vorm van de woning, (bodem- en luchtlijn), maar ook de materialen, die voor den opbouw gebezigd worden, hebben hierbij invloed. Nog altijd worden zoowel de dorpen als de alleenstaande boerderijen door geboomte omgeven. In de verschillende streken van ons land vindt men bij de daar voorkomende woningtypen meestal ook de daarbij passende soorten, zooals berk, grove den, jeneverbes, hulst, taxus, vlier, eik, linde, iep, wilg enz. — In den laatsten tijd verdwijnen de oorspronkelijke woningtypen meer en meer en maken plaats voor gebouwen zonder eenige kunstwaarde. D.w.z., dat in ons land het materialisme het idealisme dreigt te vernietigen. En men vergeet hierbij, dat niet alleen de boerderijen maar ook onze molens, bruggen enz. uitingen zijn van Nederlandsche volkskunst. De tentoonstelling te Antwerpen in 1915 had dan ook tot doel, bij de aanpassing van de landelijke architectuur aan de moderne bedrijfseischen en aan het moderne bouwmateriaal zooveel mogelijk voort te bouwen op de

bestaande vormen. Men beoogde dus eene vereeniging van praktische en aesthetische eischen. Hierbij speelt echter, zooals uit het bovenstaande blijkt, ook de omgeving eene voorname rol. (Wij komen hier later op terug). — Het studievak **landelijke bouwkunst** is dus niet alleen van belang zoowel voor de praktische als voor de aesthetische vorming van den aanstaanden landbouwer; — maar tevens wordt hierdoor een basis gelegd voor het speciaal onderwijs in tuinarchitectuur. Want wij vinden in de onmiddellijke omgeving van de boerenwoning niet alleen de boomgroepen als herinnering aan het vroegere woud, — maar ook moes- en bloementuin.

Landhuishoudkunde en **landelijke bouwkunst,** mits niet op zuiver materialistische wijze behandeld, zijn dus twee ware landbouwvakken, die, door speciale leerkrachten onderwezen, ook voor den aanstaanden tuinarchitect van belang zijn.

De landelijke bouwkunst is eene uiting van volkskunst. Deze volkskunst vindt men echter tevens in de inwendige inrichting van de woning, in de wagens en werktuigen, in de kleeding, enz. De landbouwer is als het ware samengegroeid met zijn bedrijf, met zijn erf en met zijne landerijen. Het onbewuste natuurgevoel, dat bij PALIETER in het prachtwerk van TIMMERMANS bewust is geworden, de onverwoestbare levensdrang en levenskracht, waardoor de zuivere kern onder den ruwen bolster behouden blijft, ziedaar de grondslagen, vanwaaruit de nationale landelijke volkskunst zich ontwikkeld heeft en waarvan men de weergave ook vindt in de meesterwerken van MILLET en van onze Hollandsche schilders, zoowel van die van onze gouden eeuw en vroeger als van de landschapschilders van den modernen tijd.

Aan de nationale landelijke volkskunst zal dus de landbouwhoogeschool recht moeten wedervaren. Want de stoffelijke vooruitgang van den boerenstand moet niet vernietigend, maar juist opbouwend werken op de ontwikkeling van onbewust in bewust natuurgevoel. Het doordringen van het innerlijk aesthetische leven in het speciale landbouwonderwijs, dus het instellen van de volkskunst als leervak, (liefst in de propaedeuce als grondleggend vak,) is echter ook van groot belang voor het onderwijs in de

tuinkunst. Want niet alleen kan de tuinkunst zich slechts goed ontwikkelen in een land, waar het algemeene, nationale kunstgevoel zich openbaart. *Tevens zal de tuinkunst zich als studievak eerst goed thuisvoelen in eene inrichting van onderwijs, waar naast het materialisme ook het idealisme gehuldigd wordt.* Dit laatste is echter vooral voor het landbouwonderwijs zelf van overwegend belang. En daartoe is het niet voldoende, dat de **Nederlandsche landelijke volkskunst,** (naast de Indische volkenkunde), een onderdeel van dit onderwijs vormt. Deze volkskunst zal ook moeten doordringen in gebouwen en omgeving en in de leslokalen, — echter niet in den vorm van museum, — maar in- en uitwendig, (constructief en ornementaal), een integreerend deel uitmakend van het geheele, aan het speciale landbouwonderwijs gewijde gebouwencomplex, de omgeving inbegrepen. Dan alleen zal er een atmospheer ontstaan, waarin de ware landbouwer zich thuisvoelt. Dan alleen zal de Landbouwhoogeschool nog meer dan tot dusver landbouwers en landbouwleeraren kunnen vormen, die niet vreemd staan tegenover het zieleleven van den boerenstand.

Ziehier dus de onafhankelijke werkkring van groote beteekenis, weggelegd voor den docent in „handteekenen", die tevens als fijnvoelend kunstenaar en als schilder bijzondere studie gemaakt heeft van de volkskunst en van de „landelijke" schilderkunst. Nationale kunst! Dus geen vreemde kunst! Maar wel eene voortarbeiding op de aesthetische kiem, die in iederen geboren landbouwer sluimert!

Wij leggen hier dus den nadruk op de samenwerking van den docent in „volkskunst", (meubileering van de gebouwen), den docent in „landelijke bouwkunst", (de gebouwen zelf) en den docent in „tuinkunst", (omgeving van de gebouwen.)

II. BOSCHBOUW EN TUINKUNST.

Ook bij het onderzoek van het verband tusschen boschbouw en tuinkunst zullen wij ofwel een materialistisch, ofwel een idealistisch standpunt moeten innemen.

In het eerste geval zullen wij zelfs eene nog scherpere tegenstelling opmerken dan bij de landbouw, juist omdat „het bosch" zoowel van de boschbouwstudie als van de studie van den aanstaanden tuinarchitect een integreerend deel uitmaakt. Bij de boschbouw heeft men echter te doen

met het cultuurbosch, waar niet alleen bij de soortenkeus, maar ook bij de verpleging zoowel van het geheele bestand als van iederen boom afzonderlijk, hoofdzakelijk geldelijke opbrengst beoogd wordt. Bij het kunstmatige natuurbosch van den tuinarchitect wordt daarentegen met geldelijke opbrengst weinig of geen rekening gehouden. Schilderachtige groeiwijze wordt dus niet alleen toegelaten, maar zelfs beoogd. Kunst en ongerepte natuur zijn hier vereenzelvigd. De soortenrijkdom van boomen eerste en tweede grootte, heesters en kruidachtige gewassen is hier onbeperkt.

Verpleging en soortenkeuze zijn dus bij beide studierichtingen geheel uiteenloopend, zoowel uit technisch als uit aesthetisch oogpunt beschouwd. — Toch zal de tuinarchitect van het wezen van het cultuurbosch op de hoogte moeten zijn, daar hij dikwijls aan een cultuurbosch een meer natuurlijk aanzien moet geven. En tevens zal hij evengoed als de boschbouwer op de hoogte moeten zijn van de ziekten en van de vijanden, die de woudboomen bedreigen.

Vanuit een maatschappelijk en idealistisch standpunt beschouwd, wordt de hierboven geschetste tegenstelling echter minder scherp.

Het maatschappelijke treedt vooral op den voorgrond, als de bosschen tevens dienen als jachtterrein. Dan zal de materialistische hoofdgedachte min of meer op den achtergrond geraken. Het bosch zal dan min of meer het oeroude type van het hieronder nader te beschrijven „Hudewald" moeten benaderen.

Tevens echter is de ware boschbouwer evenzoo samengegroeid met het bosch — als de landman met zijn land en veld. Hierbij moeten wij niet voorbijzien, dat een boom (en vooral een zich steeds verjongend bosch) een langeren levensduur heeft dan de mensch. Wij zouden hier de vraag kunnen stellen: — Moet de boschbouwer zich vòòr alles houtleverancier voelen — of wel zich onafscheidelijk gebonden achten aan het bosch en het boschleven? — PFEIL schreef in de „Kritische Blätter" 37 II, blz. 137, in een artikel, getiteld: — „Das Wissen thut's nicht allein, wenn die Liebe fehlt," o.a. het volgende:

„Die wahre Liebe zum Walde gehet aber immer Hand „in Hand mit derjenigen zu den Menschen. Es ist die

„innige Teilnahme an dem Gedeihen der Bäume und des „Waldes, das Streben, dies um der Bäume selbstwillen zu „förderen, und die Bereitwilligkeit, jedes persönliche Opfer „dafür zu bringen, jede Beschwerde und Mühe dazu zu „übernehmen. — Bei Forstleuten, denen die Liebe zum „Walde fehlt, kann das gröszte Wissen diesen Mangel nicht „ersetzen, sie werden ihre Augen nicht selbst überall haben. „Die pflichtmässigen Stubenforstwirte gestalten gewöhnlich „die ganze Forstwissenschaft bureaukratisch."

In het hieronder genoemde boek van KRAUSE wordt als grootste sieraad van een land genoemd: „Eine gesunde, kräftige, schöne, lebensfrohe Bewonerschaft."

Teneinde de uit deze aanhalingen blijkende opleving van het bewuste natuurgevoel bij den boschbouwer te begrijpen, zullen wij in groote trekken de ontwikkelingsgeschiedenis van het cultuurbosch moeten nagaan.

Wij zagen reeds in het eerste hoofdstuk, dat vòòr 500 de voorposten van het Duitsche woud in ons land doordrongen en dat in de loop der Middeleeuwen het woud meer en meer verdrongen werd door het cultuurlandschap, zoodat tenslotte de boomgroepen rondom de boerderijen en dorpen en ook de bosschen op de Veluwe enz. rondom de kasteelen er nog alleen aan herinnerden. De toen nog bestaande bosschen dienden vrijwel voornamelijk voor de jacht, werden overigens aan de natuur overgelaten, of in hunne ontwikkeling door roofbouw, (stelselloos kappen, weghalen van het blad enz.) tegengegaan. Vooral in de Duitsche wouddistricten leefde echter het onbewuste natuurgevoel nog voort,

In 1909 verscheen de tweede druk van „Forstaesthetik" door HEINRICH VON SALISCH, onder het motto:

„Für den geringsten Kopf wird es immer ein Handwerk, — für den besseren eine Kunst."

Goethe, Wilhelm Meisters Wanderjahre.

Hierin vindt men op bladz. 151 de volgende beschrijving van een zoogenaamd „Hudewald": „Der sogenannte „Neuenburger Urwald im Grosherzogtum Oldenburg, „unweit der Eisenbahn Oldenburg—Wilhelmshaven belegen, „ist kein Urwald im wahren Sinne des Wortes, sonderen „ein Hudewald.

„Den Hudewald, diese alte deutsche Kulturform, wenig-

„stens durch dies gut gewählte Beispiel der Neuzeit erhalten „zu haben, bleibt ein dauerndes Verdienst des hochseligen „Groszherzogs Peter von Oldenburg:

„Unsere Vorfahren haben in der Vorzeit ganz allgemein, „in abgelegenen Gegenden noch bis Ende des vorigen „Jahrhunderts den Wald fast ausschlieszlich als Weideland „für ihr Vieh und zur Befriedigung lokalen Brennholzbe-„darfes benutzt. An schwer zu fällende und noch schwieriger „zu verarbeitende Waldriesen hat sich die Axt nicht heran-„gewagt. Man hat die breitkronigen alten Bäume, soweit es „sich um Eichen und Buchen handelte, auch der Mast wegen „verschont. So entstanden jene Waldbilder, von denen „Plinius eine so anschauliche Schilderung hinterlassen hat. „Einen kleinen Abglanz solcher Herrlichkeit habe ich nicht „weit von Postel bewunderen können, so lange noch Graf „August von Waltzan im Walkawer Forst ein Stück Hudewald „als Majoratsluxus", wie er scherzend sagte, bestehen liesz.

„Der oben erwähnte „Neuenburger Urwald", gegen 50 H.A. „grosz, ist ein Teil des Revieres Neuenburgerholz. Von den „umliegenden Ortschaften aus wird darin Weideberechtigung „ausgeübt. Der Bestand wird von breitkronigen Eichen und „einigen schönen Rotbuchen gebildet. Als Unterholz sind „Hainbuchen, Weichhölzer, Dornen und Hülsen, (Ilex) vor-„handen. Die sehr schönen Hülsen waren in den letzten „Jahren von den Weiszbuchen unterdrückt worden, weshalb „letztere z. T. gefällt werden muszten.

„Alte Bäume werden nicht geschlagen, die stürzende Stämme „blieben liegen, wenn sie nicht die Wege versperren."

Omstreeks 1750 begon de invoer in Europa van de Amerikaansche woudboomen. Hiermede werd de stoot gegeven aan de eigenlijk gezegde boschcultuur, waarbij de kaalslagmethode werd gevolgd. Het woud werd in perceelen verdeeld, — ieder pereeel bezet met op regelmatige afstanden staande boomen van dezelfde soort en van den zelfden leeftijd. De boomen en heesters, die niet kultuurwaardig waren, werden uit het bosch verbannen en kregen gelukkig in het park eene schuilplaats. Verdwijning van het natuurschoon in het kultuurbosch en opkomst van de landschapkunst, (door toedoen o.a. van WILLIAM KENT, 1685—1748), zijn dus verschijnselen, die in het zelfde tijdvak gelijktijdig optraden. Er bestond toen dus tusschen

boschkultuur en tuinkunst eene absolute tegenstrijdigheid. Zoo zou het echter niet blijven! Weldra zien wij het ontwaken van het bewuste natuurgevoel en dit wel allereerst in Engeland. In 1791 verscheen het werk van GILPIN te Salisbury, in 1800 in het Duitsch vertaald onder den titel: „Bemerkungen über Wald-Scenen und Ansichten und ihre malerischen Schönheiten von Scenen des Neuwaldes in Hampshire hergenommen". — Van toen af werd de strijd vooral met losse artikels in tijdschriften gevoerd. Nadat echter ± 1820, ook onder invloed van dien strijd, de kaalslag plaats maakte voor het plenterbedrijf, waarmede men weer de natuur trachtte te benaderen, schreef in 1832 KARL CHRISTIAN FRIEDRICH KRAUSE zijn, (pas in 1883 uitgegeven) boek: „Die Wissenschaft von der Landverschönkunde". — Tot die nieuwe tak van wetenschap hadden echter niet alleen boschbouwers, maar ook plantkundigen als ROSZMÄSZLER en tuinarchitecten als LENNÉ, FÜRST VON PÜCKLER MUSKAU, (1785—1871), PETZOLD en ANDRÉ medegewerkt.

Indien wij er nu aan denken, dat niet alleen bouwland en weiland doordringen in het bosch, maar dat ook de voorposten van het woud doordringen in het weiland, (alleenstaande boomen), en in het bouwland, (ommanteling), zoodat bijv. de invoer van de Italiaansche populier nadeelig werkte op het aanzien van het weidelandschap, dan zien wij in, dat KRAUSE in zijn bovenaangehaald boek terecht spreekt van weidebouwkunst, akkerbouwkunst en boschbouwkunst. Deze vormen dan samen, wat wij zouden kunnen noemen de „cultuurkunst". Deze cultuurkunst heeft tot doel, schoonheid te brengen in en het onaesthetische te verwijderen uit het cultuurlandschap in den meest uitgebreiden zin van het woord, — — echter zonder aan de opbrengst schade te doen. De uitoefening nu van die cultuurkunst is gedurende de 19de eeuw voornamelijk in handen geweest van bovengenoemde tuinarchitecten. Hiervan was o.a. in Engeland overheersching van het weidelandschap het gevolg. In het reeds bovenaangehaalde boek van HEINRICH VON SALISCH vindt men op bladz. 224 en 225 de volgende beschrijving van Kratzkau:

„Wer für Anlage und Bewirtschaftung freier Anlagen „den Rat eines bewährten Landschaftsgärtners gewinnen

„kann, der lasse solche Möglichkeit nicht ungenutzt. Auf „diese Art ist Kratzkau verschönert worden. Dies an der „Weistritz unterhalb Schweidnitz gelegene Gut überkam mein „Vater im Jahre 1848. Er fand daselbst ein sehr stattliches „Wohnhaus vor. Dieses aber, zwischen Wirtschaftshof und „Busch im sumpfigen Wallgraben gelegen, bot aus seinen „Fenstern nichts weniger als eine erfreuliche Aussicht. „Dorthin entsendete — — Friedrich Wilhelm IV — — zu „zwei verschiedenen Malen den Kgl. Generalgartendirector „Lenné, einen der ersten Landschaftsgärtner jener Tage, „damit er für die Verschönerung des Besitzes einen Plan „entwerfe. Lennés Werk war die Zeichnung für einen nur „sehr kleinen Garten, aber für ausgedehnte freie Anlagen, „mit denen es alsbald rasch vorwärts ging. Genau in Befol„gung des künstlerischen Planes wurden schön abgegrenzte „Wiesen durch Rodung gewonnen, auf diesen wurden auf „geeigneter Stelle Horste von Buschwerk sowie einzelne „Bäume übergehalten, nach Erfordernis auch mittelst Pflanzung „(ein Fichtenhorst, eine Eschengruppe) ergänzt. In der Folge „ward dann auch für schön geführte Fusz — und Fahrwege, „die zugleich wirtschaftlichen Zwecken dienen, gesorgt. Das „Gelingen steigerte die Freude am Schaffen. Dem Lennéschen „Plan ist manch wertvolles Glied, (durch Rönnenkamp), in „neuerer Zeit hinzugezeichnet und von meinem Bruder dann „verwirklicht worden. Fährt nun jemand, der die Ge„schichte dieses landschaftlichen Kunstwerkes „nicht kennt, durch die Gegend, so sagt er: „*Wie* „*schön, wie herrlich, hier sieht man doch wieder einmal: Die* „*freie Natur ist und bleibt allemal das Allerschönste!*"

Heeft menige Nederlander niet hetzelfde gedacht bij het bezoek o.a. van de omstreken van Eisenach en van Arnhem, (Steenen tafel)?

In onzen modernen tijd heeft de cultuurman, *vooral juist de boschbouwer*, de uitoefening van de kultuurkunst meer en meer tot zich getrokken. — En dit is vooral ook te danken aan het reeds meermalen door ons aangehaalde boek „Forstaesthetiek" door Heinrich von Salisch, (eerste druk in 1885, — tweede druk in 1902). De tegenstelling met de tuinkunst komt hierin goed uit door de volgende definitie: — „Einen Forst, in welchem ohne wesentliche Beeinträchtigung des auf Reinertrag gerichteten Strebens

Schönheitsrücksichten ganz besondere Aufmerksamkeit und einiger Aufwand gewidmet wird, nenne ich verschönerten Forst."

Teneinde de strekking van zijn boek goed uit te doen komen, haalt hij de door KRAUSE in het hierboven genoemde werk gegeven omschrijving van de ,,Waldbaukunst" aan: —

,,Deren Hauptgegenstand ist die Anlegung und Erziehung ,,der Waldbäume und Waldsträucher, sowohl für den Nutzen ,,als für die Schönheit und das Vergnügen, dann auch die ,,Erziehung der Waldtiere. Sie umfasst auch die Erbauung ,,der für den Zweck und die Schönheit des Waldes erfor- ,,derlichen Häuser, Wege und Straszen, Wiesen und Gärten, ,,sowie der erforderlichen Wasserleitungen und Wasserbe- ,,hälter."

In het kort gezegd beoogt de schrijver:

1°. Betere perceelverdeeling.

2°. Een met zorg gekozen wegennet.

3°. Eene wegomlijsting met uitgekozen soorten en variëteiten van boomen en heesters.

4°. Natuurlijke traceering van beken en juiste plaatsing van steenblokken.

5°. Goede soortenkeus.

6°. Passende bouwkundige versieringen, (uitzichttorens, omheiningen, wegwijzers).

7°. Eene inelkaarweving van bosch, water, wei- en bouwland.

8°. Het behouden en het openen van vergezichten.

9°. Het behouden en verplegen van enkele oude boomen.

10°. Verfraaiing van het woudbestand door verpleging van het struikgewas en van de bodemflora.

Vóór alles tracht de schrijver echter eene uiteenzetting te geven van de wetten van harmonie en contrast in vorm en kleur, die ten grondslag liggen aan alles wat de natuur geschapen heeft en die men dus terugvindt in alle deelen, die het landschap samenstellen, (bodem, boomen, boomgroepen enz.).

Het begrip van deze harmonie is ieder natuurmensch, (als schepping van de natuur), aangeboren, — zetelt dan echter voornamelijk in het onderbewustzijn, — is de prikkel voor onbewuste, uit het innerlijke wezen voortspruitende, aesthetische uitingen, (de volkskunst) — en is tevens de

grondslag voor uitingen van onbewust natuurgevoel. — Als echter eene door materialistische invloeden veroorzaakte maatschappelijke vooruitgang dit onbewust natuurgevoel dreigt te vernietigen, dan wordt na een tijdperk van schijnbaar verval de evolutie mogelijk van onbewuste in bewuste kunstuitingen, van onbewust in bewust natuurgevoel.

Met deze evolutie nu zullen wij rekening moeten houden bij het beantwoorden van de vraag, hoe het onderwijs in cultuurkunst, (of **boschbouwkunst** in engeren zin), ingericht moet zijn. Want iedere individueele ontwikkeling is toch eene herhaling van eene dikwijls eeuwenlangen ontwikkelingsgang.

Vóór alles moeten wij er aan denken, dat in Oost-Indië, (bij de brongebieden) en ook in ons land, (in de duinen) niet alleen direkt materialistische, maar ook klimatologische overwegingen gelden bij het aanleggen en instandhouden van bosschen. Want dan zullen wij het noodzakelijk, of in alle gevalle wenschelijk achten, dat onze boschbouwhoogeschool studenten tot zich trekt, bij wie het natuurgevoel nog niet geheel onderdrukt is. Dan moet echter vóór alles met liefde voor de natuur rekening gehouden worden in de onmiddellijke omgeving van het centrum van boschbouwonderwijs. Dit laatste nu is gelukkig het geval! Want „Hinkeloord" voldoet reeds min of meer aan deze eisch!

Het technisch en ook het streng wetenschappelijk onderwijs heeft echter uit den aard der zaak eene materialistische strekking, — geeft dan dus echter juist de prikkel tot de evolutie van onbewust in bewust natuurgevoel. Hierdoor wordt dus het instellen van het onderwijs in **boschbouwkunst** evenals de stichting van een *demonstratieterrein in aansluiting met „Hinkeloord"* eene gebiedende eisch.

Door wie moet dit onderwijs gegeven worden? Ook hier geeft de geschiedenis antwoord. Wij zagen immers, dat onder invloed van de tuinkunst de boschbouwkunst tot zelfstandigheid is gekomen. En als basis van dit onderwijs zal moeten worden voortgebouwd op de standaardwerken o.a. van de tuinarchitecten Repton, Fürst von Pückler Muskau, Petzold, Willy Lange enz. Dit onderwijs zal dus toevertrouwd moeten worden aan den docent in tuinkunst. Gezien echter den zeer korten tijd, waarin de student zich tot boschbouwer moet ontwikkelen, zou hierbij, de hulp

en steun van den docent in natuurteekenen, schilderen en volkskunst dankbaar aanvaard worden.

III. TUINBOUW EN TUINKUNST.

Oppervlakkig beschouwd is de tuinbouw van al de hoofdstudierichtingen van onze Landbouwhoogeschool wel de meest materialistische! De tuinbouwer tracht immers van een betrekkelijk klein stukje grond de grootst mogelijke opbrengst te verkrijgen. Men moet hier echter rekening houden met den aard der producten. — Bij den landbouwer vinden wij liefde voor de velden en landerijen, die hooi, graan en voedergewassen opbrengen. — Bij den boschbouwer vinden wij liefde voor het bosch, dat het hout levert. — Bij den tuinbouwer vinden wij liefde voor het product zelf. Maar dan zullen wij toch ooftboomteelt en warmoezerij, waarvan de producten bestemd zijn voor voedsel en zintuigelijk genot moeten scheiden van bloemisterij en boomteelt, waarvan de producten dienen voor geestelijk en aesthetisch genot.

Bij de tuinbouw vinden wij dus eene scherpe tegenstelling van materialisme en idealisme. — Groenten en vruchten moeten vóór alles goed van smaak zijn. — Bloemen en sierplanten moeten vóór alles uitmunten door fraaie vormen en kleuren. En zoodra de beoefenaars van de tuinbouw zich als beroepskweekers gaan toeleggen op slechts één der bovenaangewezen richtingen, — dan vinden wij bij hen ook diezelfde tegenstelling. Bij den tuinbaas van den ouden stempel is het echter anders gesteld, want hij beoefent niet alleen de tuinbouw in haar geheelen omvang, maar hij leeft en werkt zoowel in zijn moes- en vruchtentuin alsook in de geheele door hem te onderhouden buitenplaats en is eigenlijk tegelijk tuin-, land- en boschbouwer. Bij hem vinden wij dan ook het idealisme terug, d.w.z. zoowel liefde voor de door hem verkregen producten als gehechtheid aan de plaats waar hij werkt. En dat vooral als die plaats van vader op zoon is overgegaan, — en misschien nog wel de schepping is van een zijner voorvaderen. Evengoed namelijk als de landman vroeger zijne eigen boerderij volgens eigen inzichten bouwde of liet vervaardigen, zoo was ook de Oud-Hollandsche tuinbaas belast met den aanleg van parken en tuinen. Zoo werd bijvoorbeeld Hartjesberg

(een gedeelte van Sonsbeek), aangelegd door den tuinbaas van Rozendaal. Zoodra echter het algemeen kunstgevoel bewust werd, ontstond de behoefte aan specialisatie, d.w.z. aan bouwkundigen en tuinarchitecten.

Het tuinbazengeslacht heeft zich juist vooral in Nederland sterk ontwikkeld tijdens de eeuw die volgde op onze gouden eeuw. En dit is van het hoogste belang, omdat wij dank zij de sterke specialisatie en intensiveering van het tuinbouwbedrijf juist bij hen eene groote mate van door eeuwenlange ervaring van elkaar opvolgende geslachten verkregen empirie of onbewuste wetenschap aantreffen. In onzen modernen tijd echter, (de „Sturm und Drang" periode van de menschelijke beschaving), is onbewuste wetenschap niet meer voldoende. Men wil en moet nu weten het hoe en waarom. Want in tegenstelling met den tuinbaas moet de kweeker rekening houden met de verhouding tusschen uitgaven en inkomsten, — en empirie kost tijd en geld. Vandaar dan ook, dat de tuinbouwer hulp, steun en voorlichting behoeft van den man der wetenschap. Maar dan is het ook allereerst noodig, dat die mannen der wetenschap zich op de hoogte stellen van al de vraagstukken, die alreeds door empirie tot oplossing zijn gebracht. Dat de landbouw allereerst werd geholpen spreekt vanzelf. Want niet alleen zijn die vraagstukken bij de extensieve landbouw het minst samengesteld, — maar de landbouw levert ook het allernoodzakelijkst voedsel voor mensch en dier. In den allerlaatsten tijd echter is ook de tuinbouw aan de beurt. En dit is voor den tuinarchitect van groot belang. De tuinarchitect heeft namelijk niet alleen voor zijne scheppingen de planten noodig, die door den boomkweeker en den bloemist gekweekt worden, — maar hij is op het punt van intensiveering ten opzichte van den kweeker „plus royaliste que le roi". Hij kan zich ten opzichte van bemesting en bodembewerking maatregelen veroorloven, waaraan de kweeker niet zou mogen denken.

Uit het bovenstaande blijkt dus, dat het zoowel voor den man der wetenschap als voor den man der kunst van het hoogste belang is, een algemeen inzicht te hebben in het wezen en in de ontwikkeling van de tuinbouw. En deze studie is des te meer aantrekkelijk, aangezien alle tuinbouwproducten min of meer luxeproducten zijn en de bloei

van den geheelen tuinbouw dus altijd samenvalt met groote maatschappelijke welvaart en met den opbloei van het sociale leven, en *dus ook samengaat met de ontwikkeling der tuinkunst.*

Wij zullen nu trachten, in groote trekken de ontwikkelingsgeschiedenis van onzen Nederlandschen tuinbouw en van de Nederlandschen tuinkunst te schetsen.

(696—776:) — Engelsche geestelijken prediken in ons land het Christendom. — Aartshertog WILLEBRORD en ABT GREGORIUS stichten in Utrecht de eerste Christelijke kerken.

(777— ± 800): — stichting van het Christelijk Germaansch Rijk door KAREL DE GROOTE. — Het Valkhof, één der ± 150 keizerlijke Pfalzen te Nijmegen. — Kweektuin in het binnenhof der kasteelen. — Monniken als leermeesters voor het kweeken van groenten en arzenijgewassen, (onder deze laatste ook de roos en de lelie). — KAREL DE GROOTE beveelt in zijn „Capitulare de villis et cortis imperialibus" het kweeken aan van talrijke gewassen, o.a. lelie, roos, papaver, komkommer, snijboon, prij, radijzen, uien, erwten, appel- pere- pruime- en kerseboomen, lijsterbes, laurier, tamme kastanje, noteboom. Van de appelboomen onderscheidde hij o.a. de volgende soorten: Gozmaringa, Geroldinga, Crevedella, Spiranea, Dulcia, Acriora, Omnia servatoria, Subita commessura. Deze gewassen werden vooral gekweekt in de sinds 816 gestichte kapittels der kanunniken te Utrecht. Ieder kapittel was door muren en grachten omgeven. De kerk en diverse gebouwen waren er omringd door kweektuinen en boomgaarden. — In het kloosterhof de bebloemde weide.

Elfde eeuw: — In Holland langs de duinen talrijke burchten.

(± 1100— ± 1250: — Invloed der kruistochten.

1°. Vervanging van het natuurlandschap door het cultuurlandschap onder invloed der kloosters, (zie eerste hoofdstuk). De boerderijen en dorpen in de door bedijking en ontvening gewonnen gebieden evenals in Limburg omringd door vruchtboomen. Van toen af waren dus reeds Limburg en de Betuwe de twee centra voor ooftboomteelt, welke teelt echter nog langen tijd een extensief karakter zou behouden. Vandaar de vorming van locale rassen of varieteiten.

2°. Onder invloed van de kruistochten drongen Oos-

tersche weelde en beschaving door in Europa. — Siertuin in het binnenhof van kloosters en kasteelen. — Invoer van Oostersche planten, (laurierkers, keizerskroon, ranonculus, balsamine, tulp, hyacint) en ook de vijgeboom uit Italië en Egypte en de jasmijn uit Arabië. — Ontwikkeling van den derden stand en stadsrecht der steden. (De oude steden waren ruim gebouwd. De verspreid staande huizen waren omringd door moes- en artzeneituinen.)

± 1250— ± 1350: — Gothische bouwstijl in Noordelijk Europa. — Onder invloed van FRANCISCUS VAN ASSISI ontwaking van de liefde voor de natuur. — Bloemen bij processies en voor de versiering der kerken.

± 1250—1350: — Als gevolg van de reeds in hoofdstuk I vermelde voltooiing der bandijken verkreeg niet alleen het cultuurlandschap, maar ook het net der verkeerswegen meerdere uitgebreidheid. Tevens ontstonden nieuwe woningcentra. — Bij de samenkomst van de kleinere riviertjes of beken ontwikkelden de dorpen zich tot kleinere of grootere steden, (bijv. Amersfoort.) Bij de monding in de hoofdrivieren ontstonden, (meestal uit visschersdorpen) groote handelscentra. In de niet versterkte steden en dorpen zooals 's-Gravenhage en Domburg drong het natuur- en cultuurlandschap als het ware in de stad door. Bij de versterkte steden, die tijdig voor uitbreiding zorgden, vonden dikwijls in den tweeden ring de kapittels en kloosters plaats, die zich vooral in het laatst van de veertiende eeuw in de steden ophoopten. Ook hier deed eene meer weelderige opvatting van het leven hare intrede, — zoodat de siertuin meer en meer de plaats innam van moestuin en boomgaard.

± 1350 — ± 1450: Tengevolge van de uitvinding van het buskruit werden eerst tot aan ± 1420 de burchten sterker gebouwd. — In Nederland overigens verval en rampen, binnenlandsche oorlogen, pest en hongersnood. — In Noord-Italië daarentegen tengevolge der kruistochten opbloei van handel en van de fraaie kunsten, (bouwkunst, schilderkunst, en ook tuinkunst). Volgens BRUCKHARDT waren toen o.a. de omstreken van Florence overdekt met villa's. Men telde er 20000 eigendommen, waaronder 800 paleizen.

± 1450 — ± 1550 en ± 1550 — ± 1650: Het midden van de 15de eeuw kenmerkt zich door het bijna gelijktijdig optreden van gebeurtenissen en uitvindingen, die een

overheerschenden invloed hebben uitgeoefend op de ontwikkeling van beschaving, wetenschap en kunst, niet alleen in ons land, maar in geheel Europa.

1°. Na 1420 verloren de burchten als gevolg van de uitvinding van het buskruit, langzamerhand hunne beteekenis als vesting en werden zij ingericht als paleis of in ons land vooral als landhuis. De zijdelings gelegen boomgaard werd eerst siertuin, later weer moes- en vruchtentuin. Het park breidde zich uit ten koste van het cultuurterrein, waarbij dikwijls de (vereenvoudigde) perceelverdeeling behouden bleef. De grachten bleven bestaan, kregen echter een meer ornementaal karakter. Zoo ontstond door geleidelijke zelfstandige ontwikkeling het typische Nederlandsche landhuis, omgeven door bosschen, kweektuin en boomgaard, (het terrein van werkzaamheid van den Nederlandschen tuinbaas).

2°. Na de uitvinding der boekdrukkunst verrezen in de voornaamste steden van Nederland en Vlaanderen talrijke boekdrukkerijen, (Haarlem in 1440, — Antwerpen, Delft en Deventer in 1472, — Brugge, Aalst, Leuven, Utrecht in 1473, — Brussel, Zwolle en Nijmegen in 1474, — Gouda in 1478, — Gent, Leiden, Schiedam en Cuilenburg in 1483, — 's Hertogenbosch in 1484). Allereerst werden nu de vertalingen der Latijnsche geschriften der monniken uitgegeven, niet alleen in het Nederlandsch, maar ook in andere talen. Ons land werd dus een der centra, van waaruit kunst en wetenschap zich verbreidden over de geheele wereld. — Door de talrijke herdrukken en vertalingen van het in 1305 door Peter Crezentius geschreven boek „Opus ruralum comadorum" werd de kennis van land- en tuinbouw verspreid. In geheel Noordelijk Europa maakte het cultuurlandschap groote vorderingen, De Duitsche steden zooals Erfurt en Straatsburg werden door groente- en ooftuinen omgeven. Toch had de Nederlandsche tuinman in dien tijd vooral groote vermaardheid, zoodat dikwijls in andere landen, o.a. in Dresden en Leipzig zijn hulp werd ingeroepen.

3°. Tijdens de regeering van Philips de Goede, 1456-67 was er in ons land eene korte periode van plotselinge welvaart en van ontwikkeling van industrie, handel, landbouw en veeteelt. — Wegens het onbevaarbaar worden

van den IJssel, ± 1450 concentreerde de handel zich echter meer en meer in de Hollandsche steden. Vandaar eene plotselinge overbevolking, eene te dichte bebouwing en in ± 1500 tal van branden, waardoor vele steden geheel of gedeeltelijk vernietigd werden. Na eene korte terugzinking kwam weer eene herleving tijdens de regeering van Karel V en tevens eene herbouwing van onze steden. De oude muurtorens der versterkte steden werden onder invloed der verbeterde bewapening door bastions vervangen. Hiermede ging echter ook meestal uitbreiding gepaard. De tuinbouw kon zich weer in de steden vestigen en van toen af zou zich daar uit den moestuin de burgersiertuin ontwikkelen, in navolging van Italië en Engeland. In het reisverslag van den Boheemschen ridder LEO VAN ROZIMITAL in 1465—'67 worden o.a. in Londen de talrijke fraaie tuinen met zeldzame bloemen en planten vermeld, d.w.z. de burgerstadstuinen.

4°. Na de door de uitvinding van het compas door FLAVIUS GIOJA in 1453 mogelijk geworden ontdekkingstochten door VASCO DE GAMA (1486), COLUMBUS, (1492), BARTHOLOMEUS DIAS, (1498), RIBBA (1500) enz,, verplaatste de handel zich van Italië naar Holland. Als gevolg van den invoer van nieuwe planten verrezen talrijke botanische tuinen [1]), o.a. in Padua, Pisa en Bologna, (1544—46), in Leiden, (1577), in Leipzig, (1579), in Montpellier, Giessen en Straatsburg, (1563—1620) en in Parijs), (1626). Het aantal bloemplanten vermeerderde nu zoodanig, dat in Parijs eene collectie van meer dan 6000 miniaturen van fraaie planten en bloemen werd uitgegeven, met het doel, voorbeelden te geven voor de broderie in zijde. Ook ANGERIUS CHISLAIN, † 1592, en CHARLES DE L'ECLUSE, directeur der keizerlijke tuinen te Weenen, † 1609, bezaten fraaie tuinen met collecties van door henzelven in Constantinopel verzamelde planten. In 1623 verscheen het door BATTISTA FERRARI in het Latijn geschreven boek „De Flora cultura", waarvan in 1638 en 1664 Italiaansche vertalingen en in 1646 eene Nederlandsche vertaling het licht zagen. Dit boek geeft

---

[1]) Hiervoor verwijzen wij naar de verhandeling over: „De verzameling houtgewassen, hare ontwikkeling tot arboretum en de moderne eischen voor de inrichting hiervan door L. H. BAAS BECKING, in Mededeelingen deel XIII, bladz. 61.

niet alleen beschrijvingen en afbeeldingen van talrijke planten (o.a. soorten en varieteiten van narcissen, hyacinten en tulpen, — keizerskroonen, — Constantinopels, — anemonen, — waterlelies, — dubbele Calta palustris, — vlier, sering, Yucca, enz.,) — maar ook afbeeldingen van stadstuinen. Deze tuinen bestonden uit één siervak, omringd door zitplaatsen of nissen. De indeelingen van deze siervakken zijn door rechte lijnen of cirkelboogen begrensd, door lage buxuslagen omgeven en gevuld met bloemen. M.i. zijn ze vermoedelijk van Moorsche afkomst. Het Spaansche „mudejar"-perk heeft er tenminste evenals trouwens vele der teekeningen uit het werk van VAN DER GROEN zeer groote gelijkenis mede, terwijl in een plan van JOSEF FÜRSTENBACH, (geboren in 1591 te Leutkirch), een dergelijk parterre voorkomt, omgeven door galerijen. In Engeland kwam het zoogenaamd „notted bed" voor. Het siervak, dat meestal in de vaklitteratuur als *Hollandsch parterre* vermeld wordt, kwam dus gelijktijdig in Italië, Duitschland, Engeland en Nederland voor. In ons land was het echter, blijkens de plannen van onze steden, algemeen verbreid en heeft het zich naar alle waarschijnlijkheid ook spontaan ontwikkeld. De voorbeelden van VAN DER GROEN geven tenminste alle overgangen van den moestuin tot siervak. Trouwens maakte dit bloemvak ook steeds een deel uit van de Hollandsche „theetuinen", die rondom de steden gelegen waren en waarin de stadsburger zijn eigen groenten en bloemen kweekte. Ook bij de boerderijen vond men dergelijke moes- en bloementuinen. De eigen teelt van groenten en bloemen, ook van vruchtboomen, (als leiboomen langs muren en schuttingen), werd dus door alle klassen van de bevolking gedreven. Meer direct onder Italiaanschen invloed ontstond de patriciertuin van VREDEMAN DE VRIES, (zie o.a. in het Rijksmuseum te Amsterdam No. 2601a). Deze tuinen, die in de meeste buitenlandsche boekwerken als voorbeelden gelden van den Nederlandschen Renaissancetuin, zijn echter voorzoover wij weten nooit in Nederland uitgevoerd, maar wel in Duitschland.

5°. Vanaf 1550—1650 zien wij de ontwikkeling niet alleen van den patriciertuin, maar ook in Italië van de tuinen der Italiaansche Renaissance en in Frankrijk van de tuinen der vorsten.

De *Italiaansche Renaissancetuin* ontwikkelde zich gelijktijdig met de verbreiding van nieuwe planten en met de opkomst der botanische tuinen. Want de boomen, die nu als karakteristiek Italiaansch aangemerkt worden, zijn (met uitzondering van Pinus pinea), pas in dien tijd in Italië ingevoerd. Na de verovering van Constantinopel door de Turken verrezen rondom Rome in de voorsteden Tivoli en Tusculum echter ook in Genua en andere plaatsen van Italië talrijke villa's.

De voornaamste kenmerken van den Italiaanschen Renaissance-tuin waren: Ineenweving van natuur en kunst; — toepassing van de vrije, natuurlijke beplanting, — overweging van architectorale versieringen.

Bij den *Franschen Renaissancetuin* vormde het vrije landschap hoogstens omlijsting. — De architectonische versieringen werden vervangen door die, welke aan de natuur ontleend waren. Het in 1580 ontstane broderievak was door CLAUDE MOLLET in 1595 in Fontainebleau en St. Germain toegepast. Allengs ontstonden nu de verschillende typen van het siervak, alnaarmate dit of alleen uit gras of alleen uit bloemen, uit water of broderie bestond. ANDRÉ MOLLET stelde een algemeen schema van den regelmatigen tuin vast, dat door BOIJCEAU DE LA BARAUDERIE verruimd werd [1]).

Laatstgenoemde legde o.a. de parken Monceau, Luxembourg, Orleans en Reuil aan. In het park te Reuil kwamen reeds verscheiden onderdeelen voor, die wij in de werken van LE-NÔTRE terugvinden, zooals het „tapisvert," — het kanaal, — verscheiden waterpartijen, de hooge heggen enz.

Al die onderdeelen vinden wij *later* in de Nederlandsche tuinen terug, nadat deze laatste reeds een geheelen ontwikkelingsgang hadden doorgemaakt.

Het tijdperk, ± 1550 — ± 1650 is zeker wel het voornaamste in de ontwikkeling van ons volk. Na de eerste worsteling voor onafhankelijkheid en geloof brak vanaf ± 1585, toen door de verovering van Antwerpen door PARMA de Vlaamsche handel en industrie zich naar Holland verplaatste, een tijdvak van welvaart aan, dat na de stich-

---

[1]) Wij komen hierop in Hoofdstuk VI terug.

ting van de Oost-Indische Compagnie in de gouden eeuw van PRINS FREDERIK HENDRIK, 1625—1647, het toppunt zou bereiken en gekenmerkt zou worden door ongekenden bloei der fraaie kunsten, o.a. van schilderkunst, bouwkunst en tuinkunst. Wij komen hier in de volgende hoofdstukken op terug en vermelden hier alleen de plotselinge vervanging van den Nederlandschen Renaissance-bouwstijl door den klassieken, monumentalen bouwstijl van JACOB VAN CAMPEN vanaf 1621. Van toenaf kwam de Nederlandsche tuinkunst juist meer en meer onder invloed van Frankrijk en Italië. Zoo ontstonden o.a. de parken van Rijswijk en Honsholredijk waarvan althans de siervakken door ANDRÉ MOLLET ontworpen zijn.

± 1650 — ± 1750: Bloeitijdperk van de Nederlandsche tuinkunst:

In tegenstelling met den tuin der kardinalen in Italië en met den tuin van vorst en adel in Frankrijk ontwikkelde zich in Nederland vooral de burger- en patriciertuin. Toen het standaard werk van D'ARGENVILLE, (waarvan de meeste illustraties aan LE BLOND te danken zijn), in 1711 voor het eerst in het Nederlandsch vertaald verscheen, had de tuinkunst in ons land reeds een geheelen ontwikkelingsgang doorgemaakt. In het begin der achttiende eeuw verschenen talrijke beschrijvingen van toen dus reeds bestaande tuinen en buitenplaatsen, waarvan ik hier alleen de meest verspreide noem, n.l.: *Wegwijzer door de Heerlijkheid Roozendaal*, (1700—17 en 18) door JOHANNES D'OUTREIN. — *De zegepralende Vecht*, door A. BRUIN, (1719). — *Het zegepralende Kennemerland*, door NIEDECK EN DE LETH, (1729—32).

Wij kunnen gerust zeggen, dat ons land in het einde der zeventiende en in het begin der achttiende eeuw zich overdekte met buitenplaatsen en dat juist vooral daar, waar het natuurlandschap nog het langst was blijven bestaan. En dat die buitenplaatsen niet klein waren, bewijzen o.a. de plannen van Nimmerdor bij Amersfoort, (zie Museum aldaar), enz. Wat was nu het karakter van deze tuinen? Dit was zeer verschillend. Vooral in de meer geaccidenteerde streeken van ons land, zooals bijv. aan den rand van de Veluwe langs Rijn en IJssel, was de Italiaansche invloed merkbaar, (het aanwenden van terrassen, -

contrastwerking met het omgevende landschap, enz.) Overigens moeten wij vooral de aandacht vestigen op de tuinen van de Vechtstreek, waar na de verwoestingen door de Franschen in 1672—74 talrijke nieuwe villa's verrezen. De aldaar gelegen villa Petersburg werd door SCHIJNVOET geheel in Franschen geest aangelegd. Deze tuinen waren dus zuiver representatief en zijn voor het meerendeel te beschouwen als verkleinde en mislukte nabootsingen van Fransche en Italiaansche tuinen, waarbij men vooral de bijzaken overnam, zooals grotten, bedriegertjes, gesnoeide boomen, enz. De tuinen van Kennemer land, Zeeland, enz. dragen daarentegen het karakter van Hollandsche degelijkheid en eenvoud. Al de plannen van „Het zegepralend Kennemerland" zijn groot van lijn, streng en sober van versiering en wijken, wat de *indeeling* betreft, geheel af van die der Fransche Renaissance. *De versiering echter, (hooge heggen, bloemparken, waterbassins, enz.), was er geheel aan ontleend.*

Hoofdzaak voor ons is, het volgende vast te stellen:

1°. Er werden talrijke nieuwe tuinen aangelegd.

2°. De oude tuinen werden voorzien van nieuw materiaal.

Men kon nu dus niet meer in zijne eigen behoeften voorzien . . . . en was aangewezen op de beroepskweekers. Vandaar dan ook juist, dat de ontzaglijke opbloei van de tuinkunst ook in dien tijd één der groote drijfveeren is geweest voor de ontwikkeling van het beroepsbedrijf in den tuinbouw, zoodat zich toen reeds eene zekere specialiseering liet gelden waardoor ook de buitenlandsche handel in tuinbouwproducten zich in Nederland concentreerde. Zoo werd de Nederlandsche kweeker o.a. specialiteit in het kweeken van gesnoeide boomen. Het misbruik van gesnoeide boomen verbreidde zich van uit Italië over N. Europa. (In 1716 en 1717 werden door de firma KLEFEKER van uit *Italië* in *Saksen* behalve oranje- en laurierboomen ook vele Taxus- en Buxusboomen ingevoerd, waarvan 158 in den vorm van zuilen, waarop een kogel of vogel, 46 pyramiden en 48 in den vorm van verschillende dieren). In ons land drong dit misbruik door tot in de tuinen van alle rangen der maatschappij, dus ook in die der boeren en kleine burgers.

Na de opheffing van het Edict van Nantes in 1685 kwam Nederland nog meer onder Franschen invloed. Toen kwam

ook in ons land DANIEL MAROT, die de versieringskunst toepaste op elk denkbaar gebied en ook op de tuinkunst. Door zijn toedoen verkreeg de Hollandsche tuin een meer weelderig karakter. Zoo ontstond het Nederlandsche broderieparterre, waarbij de broderiefiguren niet alleen uit Buxus maar tevens uit bloemen bestonden.

1700—± 1850: — *Verval van den regelmatigen stijl en opkomst en bloei van den landschapstijl.*

De achttiende eeuw was voor Nederland in alle opzichten eene eeuw van stilstand, — en van rust. Het tijdperk van verval en ontaarding van den regelmatigen stijl duurde dus in ons land veel langer dan in andere landen, terwijl tevens het kweeken van siergewassen weer overging van den beroepskweeker op den eigenkweeker en op den tuinbaas. Dit werd voorzeker bevorderd door de werken van PIETER LA COURT VAN DER VOORT, (1737 en vele latere uitgaven en vertalingen), — D. H. CAUSE, (De Koninklijke Hovenier, 1672), en JAN VAN DER GROEN, (De Nederlandsche Hovenier, 1669 en talrijke uitgaven tot in 1721). Deze boeken vindt men nog heden in talrijke particuliere verzamelingen.

Aan het einde der achttiende eeuw echter brak voor ons land eene nieuwe periode aan van welvaart. — En hiervan was eene plotselinge herleving van de tuinkunst onmiddelijk gevolg. De romantische of pseudo-chineesche stijl, die in geheel overig Europa heerschte, toen in ons land de regelmatige tuin nog algemeen behouden bleef, heeft dan ook weinig invloed gehad op den Nederlandschen tuinaanleg.

Wel wordt deze stijl gehuldigd in het boek van VAN LAAR, dat van 1802 tot 1871 in talrijke herdrukken in ons land verbreid werd. Deze plannen zijn echter nooit in ons land uitgevoerd. Toch heeft dit boek op aanleg en onderhoud van kleinere tuinen een slechten invloed uitgeoefend. Overigens is de invloed van dien romantischen stijl zoowel in de plannen van den Haarlemmer Hout door JAN VAN VAREL PZN. in 1756 als in die van J. E. MICHAËL, (Michel of Michaëlis), in 1788 alleen te herkennen in de kronkelwegen door de boschjes, met behoud echter van de rechte lanen. In de overige werken van Michaël, (bijv. Biljoen bij Velp, 1784, — het tegenwoordig nog ongewijzigde Elswoud bij Haarlem, Beekesteijn en Velserbeek bij Velsen

en Broekhuizen bij Utrecht), zien wij echter reeds den landschapstijl op grootsche wijze toegepast. Het werk van MICHAËL werd voortgezet door zijn schoonzoon J. D. ZOCHER SR., († 1817). De bloeitijd van de tuinkunst in ons land zou echter aanbreken onder J. D. ZOCHER JR. Deze maakte in 1810--14 studiereizen naar Engeland en Italië en zette na den dood van zijn vader de zaak verder voort in vereeniging met zijn broeder KAREL GEORG († in ± 1871). Overtalrijk zijn de door hem in ons land uitgevoerde werken, hoewel ook nog anderen (VAN LUNTEREN bijv. op Rhederoord), werkzaam waren. Ofschoon meestal door verkeerd onderhoud veel is bedorven, is toch nog altijd in de groote groepeeringen zijne meesterhand te herkennen, vooral ook wat het aesthetisch verband betreft tusschen gebouw en omgeving. Hij heeft in ons land de zelfde beteekenis voor de tuinkunst als LOUNCELOT BROWN, (1715—1783) en HUMPHREY REPTON, (1752—1818) in Engeland en zijn tijdgenoot FÜRST VON PÜCKLER MUSKAU, (1785—1871) in Duitschland. Hij was vooral *planter* bij uitnemendheid. Zijne grootste kracht was gelegen in de *groepeering* van de beplanting. In 1858 werd de kweekerij voornamelijk door zijn zoon L. P. ZOCHER, (1821--1915) gedreven. De voornaamste periode van werkzaamheid van J. D. ZOCHER JR. moeten wij dus nemen tusschen 1814 en 1858.

Niet alleen werden vanaf einde achttiende eeuw verreweg de meeste buitenplaatsen en villa's in ons land gewijzigd of nieuw aangelegd, maar ook *in de steden* deed de tuinkunst hare intrede. De meeste wallen en versterkingen werden geslecht en in plantsoenen veranderd. Naast den particulieren tuin ontstond dus de tuin der gemeenschap.

In dien tijd is voor ons land ook vooral de invoer van nieuwe planten van groote beteekenis geweest zoowel voor de tuinkunst — als voor de ontwikkeling van de boomteelt.

In 1802 verscheen het fraai geïllustreerde werk van DR. J. C. KRAUSS; — *Afbeeldingen der fraaiste, meest uitheemsche boomen en heesters, die tot versiering van Engelsche bosschen en tuinen op onzen grond kunnen geplant en gekweekt worden; benevens de beschrijving van derzelver kenmerken, voortkweeking, nuttigheden en andere bijzonderheden, ingericht om aan de liefhebbers van zoodanige bosschen of tuinen de*

kennis van dezelve zoo aangenaam als nuttig te maken. — In de voorrede lezen wij o.a.: —

„— — — Weleer voldeed, tot het aanleggen van groot„sche en lommerrijke Laanen, de altoos uitmuntende Fruit„boomen uitgezonderd, alleen de *Taxis* en ander bladrijk „geboomte. De *Tuinkunst* bepaalde zich bij slechts weinige „soorten en afwisselingen, thans heeft alles een ander aanzien „ontvangen; eene gedurig afwisselende menigvuldigheid van „groenende Sieraaden zijn nu de bouwstoffen voor onze „*Engelsche Tuinen* geworden; weelig bloeijende en vrucht„draagende Boomen en Heestergewassen vervangen het voorig „somber groen geboomte; en alle zoodanige gewassen, welke, „uit andere luchtstreken op den Vaderlandschen bodem over„gebracht, weelig tieren en opgroeijen, zijn de geliefkoosde „voorwerpen voor het kunstminnend oog van de heden„daagsche Tuinkundigen geworden, waardoor het derhalve „duidelijk blijkt, in hoe ver de tegenwoordige *Tuinkunde* zich „luisterrijk onderscheidt van de te voore geschoren groene „hagen en stijve berceaux, en hoe zeer zij hierdoor derhalven „meer aanspraak maakt op eene gelukkiger nabootsing der „Natuur."

± 1850 tot op heden: — *Specialisatie van de tuinkunst en van het tuinbouwbedrijf.*

Het bloeitijdperk van de tuinkunst in ons land in de eerste helft van de negentiende eeuw werd gevolgd door achteruitgang en stilstand. Door de uitbreiding der steden werden vele buitenplaatsen vervangen door stadswijken of door zoogenaamde villaparken. Ook het onderhoud van parken en tuinen liet over het algemeen in ons land alles te wenschen over. En indien wij nu nog kunnen wijzen op enkele goede voorbeelden van aanlagen uit dien tijd, hebben wij dat vooral te danken aan E. PETZOLD. Deze heeft van ± 1860—1890 ongeveer 54 werken in Nederland uitgevoerd. Bij al die werken heeft hij echter zooveel mogelijk getracht, zoowel door uithakken als door opnieuw bijplanten de fouten van verkeerd onderhoud weg te nemen en zoodoende een toestand te verkrijgen in overeenstemming met de oorspronkelijke bedoeling van zijn voorganger. In dien geest werkte hij o.a. in het door VAN LUNTEREN aangelegde

park Rhederoord. Ook in het park Twikkel te Delden, (1885—'90), heeft hij eerst den oorspronkelijken door Zocher gelegden kern weer zooveel mogelijk hersteld, om dan bij de verdere uitbreiding in den geest van zijn voorganger door te werken. Petzold werkte echter vooral in Duitschland. En terwijl in de naburige landen de tuinkunst zich onder leiding van mannen als Ed. André, Petzold, Karl von Effner, Fuchs, Keilich enz. verder als onafhankelijk kunstvak ontwikkelde, ging in Nederland de uitoefening er van over van de specialist op de kweekers. Pas in den laatsten tijd komt hierin verandering, nu enkele jongeren zich gaan scharen onder het vaandel, dat onze nestors Leonard A. Springer en Hugo Poortman ondanks alle tegenwerking fier omhoog hadden gehouden. Toch is het overwicht, van de kweekers ten opzichte van den tuinarchitect in ons land gemakkelijk te verklaren. Want beïnvloed door den opbloei van de tuinkunst in andere landen en tevens begunstigd door de ontwikkeling van het verkeerswezen en door ligging, bodem en klimaat, werd ons land een internationaal centrum van speciale cultures zoowel van boomen en heesters als van vaste planten. Daardoor moest echter ook in Nederland de verhouding tusschen kweeker en tuinarchitect min of meer ingewikkeld worden.

De kweeker toch levert het materiaal, dat de tuinarchitect in zijne scheppingen moet verwerken. Terwijl dus de tuinarchitect de kweekmethoden moet kennen, — zal de kweeker op de hoogte moeten zijn van de eischen, die de tuinarchitect stelt aan zijne planten. De bloemist-kweeker is echter ook de aangewezen persoon, om de scheppingen van den tuinarchitect te onderhouden, al of niet onder leiding van dien tuinarchitect zelf. In zooverre is het dus vanzelfsprekend, dat de studie in tuinarchitectuur en tuinkunst en de studie in boomteelt en bloemisterij nauw aan elkaar verbonden zijn. En dit zooveel te meer, daar er altijd bij beide partijen eene neiging zal bestaan, zich van elkaar onafhankelijk te maken. De kweeker zal vooral in Nederland liefst zelf de tuinkunst beoefenen of zal een tuinarchitect aan zijne zaak trachten te verbinden. Hij is dan vrijer in de keuze van de door hem te kweeken planten. — De tuinarchitect zal, indien hij niet of slechts met veel moeite bepaalde door hem verlangde planten bij

de kweekers kan verkrijgen, die planten zelf gaan kweeken. Zoo ontstaat dus naast den kweeker-tuinarchitect de tuin-achitect-kweeker. Bij den eerste is het kweeken, — bij den andere daarentegen tuinaanleg hoofdzaak. Beide vormen zij de schakel tusschen den kweeker die uitsluitend planten kweekt en den tuinarchitect, die uitsluitend zijn vak beoefent. Zijn dus in het wezen der zaak tuinbouw en tninkunst wel is waar als geheel van elkaar verschillende hoofdstudie-richtingen te beschouwen, — toch zullen de kweekers, ook al willen zij de tuinkunst zelf niet als vak beoefenen, een algemeen inzicht moeten hebben in het vak, dat hun leert, voor welk doel zij hunne planten kweeken. Dit geldt echter nog meer voor rijkstuinbouwleeraren, die hetzij als adviseurs van kweekers en particulieren, hetzij als directeuren van of leeraren aan rijkstuinbouw-winterscholen werkzaam zijn. Aan de rijkstuinbouwwinterscholen, voorzoover zij in centra van bloementeelt of boomkweekerij geplaatst zijn, bereikt men tevens degenen, die later bestemd zijn, practische werkzaamheden te leiden, tuinen of parken van particulieren of gemeenten te onderhouden en kleinere stadstuinen aan te leggen. Terwijl hier dus het gebruik van het planten-materiaal, (perken, borders, groepeeringen), een integreerend deel uit kan maken van het onderwijs in de hoofdvakken, (bloemisterij en bollenteelt, boomkweekerij), zal bij het onderwijs in tuinarchitectuur hier evenals aan de, (onder toezicht van den rijkstuinbouwleeraar staande), speciale wintercursussen, het zwaartepunt gelegd moeten worden op technische uitvoering, grondwerk en het vervaardigen en doen begrijpen van werkteekeningen. Zoodoende zou men kunnen komen tot eene betere organisatie van het vak. Want de tuinbouw zal toch altijd de personen moeten leveren, die voor den tuinarchitect dezelfde beteekenis hebben als de opzichter voor den bouwkundige. En zulk eene organisatie is noodig, omdat de eischen, aan den tuinaanleg gesteld, steeds hooger worden. Want niet alleen dringt de tuinarchitectuur meer en meer door in het sociale leven zoowel van den particulier als van de gemeenschap; maar door het overhand toenemen van het plantenmateriaal en de hoogere eischen, aan eene bloemenversiering gesteld, wordt ook voor aanleg en onderhoud van kleinere tuinen speciale kennis vereischt. Zoodoende gaan ook de eigenaars

van kleinere tuinen eischen stellen, die alleen door den specialist zijn te voldoen. Tevens moeten wij in dit verband de aandacht vestigen op het meer en meer in zwang komen in Noord-Europa van den Engelschen „cottage-tuin", (zie Hoofdstuk VII).

IV. TUINKUNST EN DE MET DE CULTUUR IN VERBAND STAANDE WETENSCHAPPEN.

In de drie vorige hoofdstukken hebben wij het verband nagegaan tusschen de tuinkunst en de hoofdstudierichtingen landbouw, boschbouw en tuinbouw. In dit hoofdstuk zullen wij nagaan in hoeverre de tuinkunst aan de cultuurwetenschap hare bijzondere eischen stelt. Hierbij zullen wij zoowel een zuiver technisch als een aesthetisch standpunt moeten innemen. Het technische zal meer op den voorgrond treden bij *bodembewerking en bemesting*, het aesthetische daarentegen meer bij de *plantkunde*.

1. Bodembewerking en bemesting.

Wij hebben er reeds vroeger op gewezen, dat de tuinarchitect dikwijls maatregelen moet nemen, waaraan de kweeker nooit zou kunnen denken. Want de bodem moet worden ingericht als blijvende woonplaats voor kort- en langlevende planten. Is de bodem daartoe niet geschikt, dan zal daarin verandering moeten worden gebracht, hoe dan ook. Vandaar dat diepe grondbewerking, zware bemesting, draineering, ophooging en afgraving, vervanging door andere grondsoorten enz. aan de orde van den dag zijn. Want de eischen, die aan den tuinarchitect in dit opzicht gesteld worden, zijn niet gering. Al is het ook reeds Februari--Maart en al is de grond ook onvruchtbaar en uitgeput, toch zal de eisch gesteld worden, den tuin nog denzelfden zomer af te leveren met groen, weelderig gras en goed aangeslagen beplanting. Baanbrekend is ook op dit gebied weer geweest FÜRST VON PÜCKLER MUSKAU, toen hij, na den verkoop van het landgoed Muskau, in 1845 den aanleg van Branitz ondernam. Hij vond hier eene onvruchtbare woestenij, en deze woestenij is geworden een der meest weelderige landschappen. Toen schrijver dezes

naar Delft werd geroepen, om een plan te ontwerpen voor den botanischen tuin voor technische cultuurgewassen, vond hij een terrein van ± 3 H.A. oppervlakte, 1 M. beneden het niveau van den straatweg en bestaande uit eene ondoordringbare laag katteklei, bedekt door eene laag veengrond. Op tevoren ingewonnen advies van den Rijkslandbouwleeraar voor Zuid-Holland werd toen tot de volgende maatregelen besloten:

1°. In de katteklei een systeem van greppels te graven en deze greppels met wit zand aan te vullen.

2°. Het terrein met zand respectievelijk 1 M. en 0,50 M. op te hoogen.

3°. Den vooraf verwijderden zwarten grond weer ter plaatse te brengen.

Op het terrein, waarop te Arnhem het nieuwe diaconessenziekenhuis wordt gebouwd, zijn onder leiding van den tuinarchitect VOORHOEVE ophoogingen en afgravingen moeten geschieden respectievelijk van 10 M. hoogte en diepte.

De begraafplaatsen van Amersfoort en Enschedé zijn door schrijver dezes aangelegd respectievelijk op wit, droog, onvruchtbaar zand en op eene dikke, opgebrachte laag zuivere leem.

Men zou dus landbouw, tuinbouw en tuinkunst respectievelijk kunnen noemen extensieve-, intensieve- en luxecultuur. Toch is op dit laatste nog dikwijls af te dingen. Niet altijd heeft men over eene onuitputtelijke beurs te beschikken, zoodat men dan met een minimum van uitgaven toch aan de hoogste eischen moet voldoen. Dit is te bereiken:

1°. Door eene oordeelkundige toepassing van b o d e m k u n d e en b e m e s t i n g s l e e r. De tuinarchitect heeft dus onmiddelijk belang bij den baanbrekenden arbeid op dit gebied van de mannen der wetenschap.

2°. Door de plantenkeus afhankelijk te stellen van den bodem. — Daarmede betreden wij echter het terrein van de plantkunde.

B. De Plantkunde.

Kweeker en tuinarchitect stellen dikwijls voor dezelfde plantensoort geheel verschillende eischen aan den bodem. — Boschplanten, (Clematis, Rhododendron, Hulst, Azalea, Taxus

enz.) kunnen bijv. in een bosch niet intensief en met voordeel gekweekt worden. Wil men ze echter op open aan de zonnebestraling blootgesteld terrein kweeken, dan zal vereischt zijn: 1°. — Zeeklimaat met steeds vochtige lucht. 2°. — Bestendige grondwaterstand. 3°. — Een bodem, die ondanks de open ligging toch de structuur en de vochthoudende eigenschappen heeft van den normalen woudbodem. — Vandaar dat Boskoop een internationaal centrum is geworden voor de teelt van dergelijke gewassen. — Bolgewassen zullen alleen daar intensief gekweekt kunnen worden, waar bodem en klimaat hunne vegetatieve vermeerdering en den groei in de hand werken, d.w.z. in hunne Noordelijke klimatologische zône. (Sommige bolgewassen worden eerst in Haarlem gekweekt. Daarna verzendt men ze naar Z. Frankrijk, om ze na één jaar als bloeibare bollen vandaar terug te ontvangen.)

De tuinarchitect zal echter altijd zooveel mogelijk bij zijne soortenkeus rekening houden met klimaat, bodem en standplaats, die voor de normale ontwikkeling van die soorten vereischt is. Hierbij moet men echter onderscheid maken tusschen de factoren die absoluut noodig zijn voor groei en ontwikkeling, — en de factoren, die alleen eene bepaalde wijziging in groei en ontwikkeling veroorzaken.

In het eerste geval betreden wij het terrein der *physiologie*. Van de vraagstukken, die nog niet voldoende wetenschappelijk onderzocht zijn, noemen wij hier de volgende:

1°. De wortelgroei: (Vorming van nieuwe wortels boven de oude bij planten die in bosschen, in duinen of op aanslibbingsgronden groeien. — Invloed van de lagere organismen. — Vorming van endotrophe en ektatrophe mykorrhizen. — Tijd van ontwikkeling der wortels en in verband daarmede de vereischte planttijd, bijv. voor Abies, Picea, eik, hagedoorn enz. —

2°. Invloed van den snoei van wortel- en takkengestel.

3°. Invloed van vorst en plotselinge ontdooiing en van plotselinge verhitting door ochtend- en middagzon, (bijv. bij Catalpa.)

4°. De asexueele vermenigvuldiging, (afleggen, enten, stekken enz.). Baanbrekend zijn hiervoor: — „Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas" door

Dr. O. Kirchner, Dr. E. Loew en Dr. C. Schröter, en tevens het standaardwerk van Ellwes en Henry.

Hierbij sluit zich aan de studie der plantenziekten. Wij hebben er reeds vroeger op gewezen dat de tuin. architect zoowel de ziekten der woudboomen als die der (houtachtige en kruidachtige) sierplanten moet kennen. *Voor den aanstaanden tuinarchitect is het dus noodzakelijk, niet alleen de colleges van phytopathologie voor tuinbouw maar tevens die voor boschbouw te volgen.*

De kennis van de factoren, die alleen eene wijziging teweegbrengen in groei en ontwikkeling van eene bepaalde plantensoort is vooral van belang voor de acclimatisatie van planten uit vreemde landen.

In de verspreidingsgebieden der verschillende plantensoorten onderscheiden wij vooreerst drie klimatologische gebieden, n.l. het Noordelijk, het optimum- en Zuidelijk gebied.

1°. Het Noordelijk gebied: — Hier heeft de vegetatieve groei de overhand, daar hier geen of weinig zaad gevormd wordt. — De tamme kastanje in ons land, (Gulden Spijker te Arnhem), de berk in Noorwegen en Rusland enz. geven een beeld van stoere kracht. De eischen betreffende bodem en standplaats zijn hier echter hooger en de verspreiding is meer beperkt. De meeste vreemde gewassen, die in Nederland het best acclimatiseeren, vinden daar een klimaat, dat overeenkomt met hun Noordelijk klimatologisch gebied.

2°. Het optimumgebied: — Hier is volkomen evenwicht tusschen de vegetatieve loten en de vruchtbare kortloten; tevens is hier echter meer onmiddellijk verband tusschen groeiwijze en standplaats. De steeleik *(Quercus pedunculata)* bijv. komt in ons land buiten zijn eigenlijk gebied, (vruchtbare gronden, waar hij overheerschend optreedt,) als kreupelhout voor op onvruchtbare heiden, duinen en hellingen en als dwergboom op meer humushoudende zandgronden. Op humusrijke, meer vochtige gronden vertoont hij het strijdtype, dat het bij vele soorten, o.a. beuk en Robinia in het wild gevonden zaadvaste „tortuosa-type" nabij komt. Op zeer humusrijken, vruchtbaren, frisschen tot vochtigen bodem, vertoont hij daarentegen het weelde-type, met den treurvorm als uiterste.

De soorten, die in ons land het optimum-gebied vinden zullen dus altijd de kern van onze beplantingen moeten uitmaken.

Vreemde soorten worden echter in onze kweekerijen meestal asexueel vermenigvuldigd, zoodat het wel wenschelijk is, te onderzoeken in hoeverre men rekening moet houden met het door de ingevoerde exemplaren vertegenwoordigde type.

3°. Het Zuidelijk gebied; — Hier heeft de sexueele vermenigvuldiging de overhand. Het bloemhout overweegt. Daarbij vallen de planten hier gemakkelijk ten offer aan ziekten. Juist de soorten die in ons land hun Zuidelijk gebied vinden, zijn dus zeer moeilijk te acclimatiseeren. Als voorbeeld noemen wij hier de kegeldragende gewassen uit Kanada en uit het Noorden der Vereenigde Staten, alsook Larix europaea en Pinus Cembra in de Zwitsersche hooggebergten.

Behalve de Noordelijke en Zuidelijke zijn ook de Oostelijke en Westelijke klimatologische grenzen van belang, waarbij wij dikwijls rekening te houden hebben met den overgang van zeeklimaat naar vastelandsklimaat. Verwante soorten, die elkaar van West naar Oost opvolgen, kunnen elkaar dus moeilijk vervangen.

Uit het bovenstaande blijkt dus reeds, dat de tuinarchitect groot belang heeft bij den baanbrekenden, wetenschappelijken arbeid op het gebied van physiologie, ökologie en plantengeographie. Want de tuinarchitect gebruikt bij zijn aanleg meestal jonge planten. Hij zal echter bij het samenstellen der groepeeringen zich den tuin moeten voorstellen in zijne geheele ontwikkeling tot het volwassen zijn der beplanting. Hij zal zich dus rekenschap moeten geven van den invloed van bodem en klimaat op de ontwikkeling der verschillende plantensoorten.

De tuinarchitect zal echter vóór alles van een tuin een samenhangend, aesthetisch geheel moeten vormen, daarbij rekening houdend met de wisseling van blad, bloem en vrucht in de verschillende jaargetijden. Nu bestaat er wel degelijk verband tusschen bodem en standplaats eenerzijds en groeiwijze zoowel als vorm en kleur van blad, bloem en blad anderzijds. Planten, die tot een zelfde klimatologisch gebied behooren en tevens op den zelfden bodem groeien,

vormen samen in de verschillende jaargetijden een harmonisch geheel. Zij vullen elkander aan, — vormen samen eene eenheid, — hebben elkaar noodig voor hun bestaan. Zij vormen dus eene samenleving.

Merkwaardig is dan ook in dit opzicht, dat mannen als ZOCHER JUN., PETZOLD enz., rekening houdend bij hunne soortenkeus met de eischen van bodem en standplaats der verschillende boomen en heesters, als het ware onbewust — volmaakte samenlevingen verkregen. Dank zij den invoer van overtalrijke vreemde gewassen is wetenschappelijke arbeid ook op dit gebied voor den tuinarchitect noodzakelijk geworden. Baanbrekend in dit opzicht is het desbetreffende werk van den plantkundige CAMILLO KARL SCHNEIDER en van den tuinarchitect WILLY LANGE. Schrijver dezes heeft in zijn werk „Boomen en Heesters in Parken en Tuinen" en tevens, wat de kruidachtige gewassen betreft in een weldra te verschijnen kleiner werkje, getracht op het werk van deze onderzoekers verder voort te bouwen, door ook de samenlevingen te onderscheiden, die elkaar op den zelfden bodem opvolgen. Want de plantengroei heeft ook invloed op bodem en klimaat. Niet alleen strijden grasland, heide en woud om den voorrang, maar bij voortschrijdende ontwikkeling zal de bodem steeds aan nieuwe, meereischende plantensoorten bestaansmogelijkheid geven. De tuinarchitect zal dus niet alleen door het toevoegen van vreemde gewassen eene bestaande samenleving trachten te verrijken, — maar hij zal ook trachten, eene betrekkelijk armoedige samenleving op te voeren tot eene meer weelderige. Een ontwikkelingsgang, die in de vrije natuur eeuwen duurt, zal hij echter in een uiterst kort tijdsverloop moeten verkrijgen. Hiertoe is de toepassing noodig van bodemkunde en bemestingsleer.

Het laatste woord over de samenlevingen is echter nog niet gesproken. Want flora en fauna staan nauw met elkaar in verband! Wij zullen hier echter volstaan met de vraag of men wel het recht heeft, onze inheemsche, natuurlijke samenlevingen te verrijken met vreemde gewassen.

Indien wij deze vraag willen beantwoorden zullen wij ons allereerst rekening moeten geven van de reden, waarom de samenlevingen van Noordelijk Europa zooveel armer zijn aan soorten dan de overeenkomstige samenlevingen,

die men nu nog in Noord-Amerika en Japan aantreft en die men in Noordelijk Europa vóór den ijstijd aantrof. Gedurende den ijstijd werden in Europa en Noord-Amerika de daar aanwezige plantensoorten naar het Zuiden teruggedreven. In Noord-Amerika vonden deze hierbij geen belemmering. Bij het terugtrekken van het landijs volgden daar dus de bijna ongerepte samenlevingen weer den weg naar het Noorden. — In Noordelijk Europa echter werden de terugtrekkende samenlevingen tegengehouden door de van West naar Oost verloopende bergketens. Daardoor waren ze grootendeels aan de vernietiging prijs gegeven, terwijl daarentegen de Noordelijke samenlevingen, die met het landijs meegekomen waren, ook na het terugtrekken van het landijs stand konden houden. De nu bestaande samenlevigen van Noordelijk Europa zijn dus onzuiver en onvolledig. En daar vele van de nu nog in Amerika gevonden soorten gelijk of naverwant zijn aan de soorten, die vroeger in Noord-Europa voorkwamen is men zeer zeker er toe gerechtigd, aan die soorten in Noord-Europa weer het oude burgerrecht terug te geven. Ziehier dus één der groote strijdvragen op het gebied der tuinkunst opgelost door onderzoekingen van mannen der wetenschap. En dit is van des te grooter belang, daar in Noord-Amerika flora en fauna door bijl en vuur bijna geheel vernietigd zijn geworden. De nationale parken in Noord-Amerika evengoed als de parken en tuinen in Amerika en Europa hebben dus nog eene diepere beteekenis. Want zij bevatten de kiemen voor mogelijke toekomstige cultuurrassen zoowel op het gebied van de flora als van de fauna. — In Japan zijn echter tot nu toe de wouden nagenoeg ongerept behouden gebleven. Daar vinden wij dus de samenlevingen in den hoogsten trap van ontwikkeling. Daar vinden wij dus de beste voorbeelden voor de samenstelling van de beplanting.

In de samenlevingen vonden wij eene volkomen harmonie tusschen de plantensoorten, die deze samenlevingen samenstellen. — Ieder plantenindividu is echter op zich zelf reeds een kunstwerk van de natuur. Ook hier vinden wij harmonie en contrast in lijn, vorm en kleur. De studie van den opbouw der planten, is dus van het hoogste belang voor den tuinarchitect. Wij verwijzen

den lezer hiervoor echter naar het volgende hoofdstuk.

Uit het voorgaande blijkt, dat voor den tuinarchitect plantenkennis onontbeerlijk is, dat wil zeggen plantenkennis in den meest uitgebreiden zin van het woord. Afgescheiden daarvan zal hij echter vóór alles van de verschillende planten den wetenschappelijken naam moeten weten, dus den naam, die algemeen aanvaard is. Ook voor het determineeren van onbekende planten is kennis van de systematiek vereischt. De Heeren-systematici maken het echter zichzelf en ons niet zoo heel gemakkelijk. Want zij zijn het nog lang niet met elkaar eens, zoodat er dan ook, vooral bij de houtachtige gewassen, nog eene groote verwarring heerscht. Vooral voor den tuinarchitect is echter de kennis van de winterkenmerken van het hoogste belang. Want het bestellen, afleveren en planten geschiedt in den winter. En de planten, die men van den kweeker ontvangt, zijn meestal jong en vertoonen dikwijls nog niet de aan de soort eigen habitus. Men is dan voor de vaststelling van de soort dikwijls aangewezen op morphologische kenmerken, (vorm, stand en aantal der knoppen, bladlidteekens, schors, beharing, merg, enz.) Baanbrekend is hiervoor de arbeid van Dr. M. Willkomm: — „Deutschlands Laubhölzer im Winter"; — tweede druk in 1864, — en voor onzen tijd „Dendrologische Winterstudiën" door Camillo Karl Schneider, 1903.

NASCHRIFT.

Schrijver dezes hoopt, dat het hem gelukt is, in de vorige hoofdstukken aan te toonen:

1°. Dat de tuinkunst als vak van onderwijs zich zal moeten blijven aansluiten aan de landbouwhoogeschool.

2°. Dat die aansluiting niet alleen in het belang is van de tuinkunst, maar ook in het belang van de hoogeschool in al hare hoofd- en onderdeelen. Het is niet alleen in beider belang gewenscht maar zelfs noodzakelijk, dat in Wageningen wetenschap en kunst hand in hand gaan in onderlinge waardeering. Want aan eene hoogeschool staat, (al is zeker het onderwijs zelf ook van groot belang), toch op den voorgrond de zelfstandige baanbrekende arbeid op elk gebied, in onderlinge samenwerking. Zulk een baanbrekende arbeid is echter vooral noodig op het gebied van

de tuinkunst, een vak, dat zich juist onder de impuls van de vorderingen der met de cultuur in verband staande wetenschappen in onzen modernen tijd krachtig ontwikkelt volgens nieuwgebaande wegen.

De tuinkunst is echter voor de landbouwhoogeschool nog in een ander opzicht van groote beteekenis. — Want zij kan een schakel vormen tusschen drie inrichtingen van hooger onderwijs, n.l. de Landbouwhoogeschool, — de Akademie van beeldende kunsten en de Technische hoogeschool. In de volgende hoofdstukken zullen wij dit trachten aan te toonen.

B. TUINKUNST EN AANVERWANTE KUNSTEN.

V. LANDSCHAPS-SCHILDERKUNST EN TUINKUNST.

Tot goed begrip van het verband tusschen deze beide kunstrichtingen zal men allereerst de ontwikkeling van het bewuste natuurgevoel moeten nagaan. In het eerste hoofdstuk schetsten wij reeds de vervanging van het natuurlandschap door het cultuurlandschap en vermeldden wij tevens den invloed van FRANCISCUS VAN ASSISI, aan wien te danken is, dat in de dertiende eeuw de Christelijke kerk het centrum zou worden van waaruit zich de liefde voor de natuur zou verbreiden. De nieuwe richting vond vooral uiting in het ornament en in de schilderstukken, die in de kerk aangebracht werden. Het Gothische plantenornement vertoont niet alleen geheel nieuwe vormen, maar heeft juist als voornaamste kenmerk getrouwe natuurnabootsing. Niet alleen werden bloemen en planten van vreemde landen nagebootst, maar de inlandsche flora werd met voorliefde gekozen.

Wat de schilderstukken betreft, hier moest de Byzantijnsche gouden achtergrond wijken voor het landschap of het „interieur". De grootste schilder van het veertiende eeuwsche Italië was GIOTTO DI BONDONE te Florence, de voorlooper van onze zestiende eeuwsche landschapschilders, (o.a. P. DE BREUGHEL DE OUDE). Toch ging de grootste invloed uit van Siena. De fresco's in de Sala della Pace door AMBROGIO LORENZETTI, (± 1324—1345), stelden deze stad en hare omgeving voor. Treffend is hier het rijke landschap weergegeven. Toch zou de wedergave van de natuur pas tot hare hoogste ontwikkeling komen na de wetenschappelijke vestiging der lijnperspectief door BRUNELLESCO, (1377—1446) en LEONARDO DE VINCI (1452—1519).

Behalve in de kerkgebouwen kunnen wij de ontwikkeling der schilderkunst eveneens volgen in de boekverluchtingen

van dien tijd. In Duitschland ontwikkelt het realisme zich vooral van 1350 tot 1450. In Frankrijk hebben de boekverluchtingen van 1250—1350 nog geringe kunstwaarde, hoewel hier reeds voorliefde voor architectuur en landschapsmotieven valt op te merken. In hetzelfde tijdsverloop vindt men echter in België twee centra, nl. Vlaanderen, (Gent en Brugge), en Oost-België, (Maastricht). Terwijl de Vlaamsche kunst zich aansluit aan de Oost-Engelsche kloosterkunst en overrijk is aan versieringsmotieven, kenmerken de Maastrichtsche miniaturen zich door voorliefde voor architectuur en landschap.

Na 1350 kwam de Belgische schilderkunst onder Franschen invloed, — totdat door toedoen van de gebroeders VAN EYCK, (de uitvinders van de olieverf), de schilderkunst geheel nieuwe banen zou betreden. Het meest beroemde werk van JAN VAN EYCK, (geb. te Maastricht 1366 en gestorven in 1420), is het Gentsche altaarstuk. Voor ons is dit werk van belang door de wijze, waarop hier het natuurlandschap is weergegeven. Vooral de bebloemde weide is één der talrijke nieuwe motieven. Niet alleen enkele vreemde gewassen als roos en lelie zijn hierop weergegeven, maar vooral de wilde inheemsche flora in overtalrijke soorten: (Paardebloem, klaver, speenkruid, stinkende gouwe enz.).

In het eerste hoofdstuk vermeldden wij reeds den invloed van de droogmakerijen in de 15e, 16e, 17e en 18e eeuw ten opzichte van de ontwikkeling van het typische Hollandsche weidelandschap met zijne rechte kanalen en zijne talrijke molens. Deze molens zijn nog eene voortzetting der Middeleeuwsche volkskunst, die haar hoogste uiting vindt in den zoogenaamden schilderachtigen bouwstijl. Zij geven, in verband met de door boomen omringde dorpen en boerderijen, een schilderachtig cachet aan de geheele landstreek. De eigenaardige schoonheid van dit landschap zou echter pas later door de Hollandsche schilders begrepen worden. Zij trachttèn nog datgene vast te houden, wat hoe langer zoo meer in ons land verdween en zochten dit dus in andere landen — en bovenal in Italië. Hier ontstond, nadat ANTONELLO DO MESSINA de olieverf in Venetië bekend gemaakt had, (± 1475) en nadat de kennis van de lijnen luchtperspectief door toedoen van LEONARDO DE VINCI algemeen toegepast werd, het bloeitijdperk der schilderkunst.

Wij hoeven hier slechts de namen te noemen van Michel Angelo Buonarotti, (1475—1564), — Rafaël Santi (1483—1520), — Antonio Allegri da Careggio, (1494—1534), — Giorgone, (1477—1511) en Tiziano Vecello, (1477—1576). — Al deze schilders muntte nuit in het landschap, maar pasten dit toch nog altijd toe als achtergrond en milieu. Bij de Vlaamsche schilders Hans Memling, (± 1495), Hieronymus Bosch, (1460—1516) en Joachim de Patinier, († 1524), is reeds het landschap meer hoofdzaak. Laatstgenoemde stoffeert dit nog slechts met kleine figuurtjes. Vooral ook de Hollandsche schilders der 16e eeuw voelden zich aangetrokken door het heuvelachtige of bergachtige landschap. Van de Italiaansche landschapschilders weken zij echter af door het overvloedig aanbrengen van bloemen, waarbij altijd de wilde flora tot voorbeeld gekozen werd.

De uitvindingen der kopergravure door Schongauer in 1540 en der houtgravure in 1498 door Albrecht Dürer zouden ten opzichte van de kunst dezelfde rol vervullen als de uitvinding der boekdrukkunst ten opzichte van de wetenschap. En op de meeste der talrijke platen van beide schilders wordt de achtergrond door fraaie landschappen gevormd.

In de 16e eeuw, de eeuw van ontdekkingen en uitvindingen, zien wij tegelijk met de vernietiging der eeuwenoude Middeleeuwsche cultuur den invloed van Fransiscus d'Assisi verdwijnen. Men voelt zich meer en meer heer der schepping. En daar, waar men zijne woning ook in de vrije natuur ging uitbreiden, was men er toe gedreven, zijn persoonlijk stempel er op te plaatsen. Vandaar dan ook, dat de siertuinen in ons land, maar ook in geheel Noordelijk Europa, regelmatig waren aangelegd en beheerscht werden door architectonische vormen. Deze regelmatige tuinstijl heeft zich in geheel Noordelijk Europa geleidelijk ontwikkeld uit den Middeleeuwschen kloostertuin en kwam pas later onder den invloed van den Italiaanschen tuinstijl.

Bij de tuinen der Italiaansche Renaissance vormen natuurlandschap en bouwkundige versieringen ofwel, (omgeving en tuin naast elkaar geplaatst), een scherp contrast, ofwel (onderling samengeweven, de natuur doordringend in den monumentalen tuin), volkomen harmonie.

Bij de werken van LE NÔTRE doet deze zich kennen als landschaps- en decoratieschilder en als architect. Zijne tuinen openen altijd breede perspectieven op het omgevende landschap.

In het standaardwerk over den Franschen regelmatigen tuinaanleg door A. J. DEZAILLIER D'ARGENVILLE (1747) wordt als vierde hoofdvoorwaarde voor eene gunstige ligging genoemd: *Het uitzicht op een fraai landschap*: —

„Le plasir de de découvrir sur une terrasse un grand „nombre de villages, de bois — — et mille autres diversités „qui sont les beaux paysages, surpasse tout ce qu'on en „pourrait dire ici, ce sont des choses qu'il faut voir pour „juger de leur beauté."

Men nam echter dit landschap zooals het was, zonder er verandering in aan te brengen.

De liefde voor de natuur was blijkens het voorgaande nooit verdwenen. Eerst min of meer onbewust, kwam zij echter meer en meer tot bewustheid, al naarmate het natuurlandschap door het cultuurlandschap vervangen werd.

De ontaarding van den regelmatigen tuinstijl en de opkomst van den landschapstuin werden beide beïnvloed door de verandering der maatschappelijke zeden, welke laatste in de zoogenaamde „herderspoëzie" uiting vonden, welke herderspoëzie zich van Spanje uit over Frankrijk en de overige Europeesche landen verbreidde. Hierdoor ontstond eenerzijds de (regelmatige) „R o c o c o t u i n", waarvan Trianon eigenlijk reeds de voorbode was en anderzijds de „r o m a n t i s c h e t u i n". Wij lezen hierover in „Sächsische „Gartenkunst", 1910 door Architect DR. ING. HUGO KOCH op blz. 185.

„Das Schwelgen in einem erträumten Dasein, die Maske„rade des Bäuerlichen und Natürlichen, mit einem Wort: „Die Schäferstimmung, die sich in der erotischen Poesie „der Schäferspiele, in den idyllischen Gemälden und plas„tischen Werken einer solchen Zeit ausspricht, entstammt „immer dem natürlichen Ergänzungs-Bedürfnis des Menschen, „das sie treibt, in der Kunst gerade das zu suchen, was sie „im Leben in der Gesellschaft nicht haben können. Sie „maskieren sich eben, um in der Wirklichkeit, die sie „umgibt, zu entfliehen."

— En op bladz. 186: „Der Garten ist eben ein Kind

„seiner Zeit, so muszte er auch der Wandlung der Gesell- „schaftssitten Rechnung tragen. Die heimlichen versteckten „Flusterplätzchen zu Liebeständelei und sonstigen Versteck- „spielen, die wir ja schon am Ausgang der vorausgehende „Epoch kennen gelernt, werden nun zum Leitmotiv des „Gartens."

Diezelfde „herderspoëzie" leidde echter ook naar „Naturschwärmerei" en . . . tot liefde en eerbied voor de natuur. Terwijl men in de middeleeuwen genoegen had kunnen nemen met het bestaande landschap, was men nu, nadat het echte natuurlandschap vrijwel verdwenen was, er toe gedreven, om dit laatste weer kunstmatig in het leven te roepen. De vereering van de natuur werd aangewakkerd door dichters en schrijvers; het voorbeeld tot het scheppen van kunstmatige natuur werd vooral gegeven door de Hollandsche landschapschilders van de zestiende en zeventiende eeuw. Terwijl Jan van Goyen, (1536—1556) vooral rivier-, duin- en strandgezichten schilderde, zochten andere schilders de schuilhoekjes van de natuur in het Hollandsche cultuurlandschap en in de omgeving van herbergen, boerderijen, enz. (dus geen monumentale gebouwen). Fraaie aansluiting van gebouw en omgeving vinden wij vooral in de schilderijen van Salomon van Ruysdael, (1600—1670), — (zie o.a. R. M.[1]) N° 2084, dorpsherberg) en van Meindert Hobbema, (1658—1709), zie R. M. N° 1188, watermolen). Deze laatste gaf vooral gezichten uit de Oostelijke provinciën van ons land. Bepaald romantisch opgevat is het schilderij R. M. N° 1213 van Gilles Claesz Hondecoeter, († 1638).

De meeste van onze landschapschilders zochten echter hunne motieven elders. De schilderijen van Jan Both, (± 1610—1652), die door zijn broer Andries gestoffeerd werden, zijn als het ware door het Italiaansche zonlicht overgoten. (Men zie vooral R. M. N° 591; de natuur bestudeerende schilders.) Men vergelijke verder diens schilderijen met dien van den beroemden Franschen schilder Claude Gellée, (1600—1682). Allart van Everdingen, (1621—75), ging op 19-jarigen leeftijd naar Noorwegen. De aldaar gevonden motieven verwerkte hij na zijn terug-

[1]) R. M. = Rijksmuseum te Amsterdam.

keer in 1645 *tot eigen composities.* — (Men zie R. M, N° 907 en 909.)

Deze schilderijen inspireerden weer andere schilders. De beroemde JACOB VAN RUYSDAEL ontleende er zijne watervallen aan, die hij combineerde met Hollandsche of Duitsche motieven. Van de talrijke schilderijen van zijn hand in het R. M. noem ik hier N° 2073, zandweg in de duinstreek, — N° 2030, het kasteel te Bentheim, — N° 2077, watermolen in het bosch, — N° 2076, de waterval.

Ook REMBRANDT verwerkte in zijne landschappen, (1692—1698), gegevens van andere schilders tot eigen composities, bijv. „Phantastische Landschaft" in het Museum te Cassel. De drie laatstgenoemde schilders werden echter in ons land niet begrepen. Hunne schilderijen gingen voor het meerendeel naar *Engeland*. Trouwens hebben wij reeds gezien, dat het natuurlandschap in Engeland het langst in stand was gebleven.

De bovengenoemde schilders, ALLART VAN EVERDINGEN, JACOB VAN RUYSDAEL en REMBRANDT maakten dus eigen composities. D.w.z. dat zij op het doek kunstmatige natuurlandschappen samenstelden.

Het waren vooral schrijvers als J. J. ROUSSEAU, (NOUVELLE HELOISE, 1761) en BERNARDIN DE ST. PIERRE, (Les études de la Nature, 1785) in Frankrijk en ADDISON, († 1719) en POPE, (1688—1744) die vooral de liefde voor de natuur predikten. De twee laatstgenoemden verbreidden vooral het denkbeeld, om aan den siertuin het aanzien te geven van een natuurlandschap. ADDISON was hiertoe geïnspireerd geworden door het in 1667 geschreven *Paradise Lost* door MILTON, dat door zijn toedoen in 1694 na den dood van den dichter uitgegeven werd. Het paradijs werd hierin beschreven als een ideaal natuurlandschap:

„Eden, where delicious Paradise
„Crowns with her inclosure green
„As with a rural mound, the champion head
„Of a steep wilderness; whose hairing fide
„With thicket overgrown, grotesque and wild
„Acces Deny'd; and over head up-grew,
„Insuperable height of loftiest shade
„Cedar and Pine, and fir, and Branching palm
„A sylvian scene!"

Die denkbeelden zouden reeds spoedig praktisch toegepast worden door William Kent, (1685—1748). De pogingen van Dufresny in de zeventiende eeuw hadden geen vruchten gedragen. Nu waren de tijden echter rijp geworden voor de nieuwe denkbeelden en deze zouden allereerst toepassing vinden in het land waar het groot-grondbezit nog tot op heden is blijven bestaan. Want de natuur, die men in andere landen, Amerika, enz. had leeren kennen, was onbegrensd — en vandaar dan ook, dat de eerste landschapsparken grooten omvang hadden.

Toen nu de hierbovengenoemde decoratieschilder William Kent, (1685—1748), landschappen wilde samenstellen, deed hij dit niet op het doek, maar op het terrein zelf. *Het scheppen van kunstmatige natuurlandschappen vond dus zijn oorsprong in de schilderkunst.*

De opvolgers van William Kent trachtten toen de landschapskunst tot onafhankelijk kunstvak te verheffen. Met de scheppingen van Louncelot Browne, (1715—1785), was echter spoedig het hoogtepunt bereikt. Men verviel in schablonenarbeid. Aan Humphrey Repton (1752—1818) en Fürst von Pückler Muskau (1785—1871) is het voornamelijk te danken, dat de tuinkunst weder in goede banen geleid werd. [1])

Repton, *tevens schilder en architect*, keerde weer terug tot de twee aan de tuinkunst meest verwante vakken, — bouwkunst en schilderkunst. In het volgende hoofdstuk zullen wij zien, in hoeverre hij als architect weer harmonie bracht tusschen huis en omgeving en dus de toen nog vijandige stroomingen in de tuinkunst samen bracht.

Het landschap bestudeerde hij vooral uit het oogpunt van den schilder. Een ontwerp bracht hij op de volgende wijze tot stand: Van de voornaamste gedeelten van het terrein vervaardigde hij waterverfteekeningen. Op deze teekeningen bracht hij de door hem gewenschte veranderingen aan. Naar deze, in een „redbook"[2]) verzamelde teekeningen werd de plattegrond geteekend.

---

[1]) Zie Parson's, „The art of landscape-gardening", 1915.

[2]) Deze redbooks zijn niet in den handel verkrijgbaar. Schrijver dezes zag echter in de bibliotheek van Manchester een fraai exemplaar.

Bij deze werkwijze bleek reeds spoedig het *fundamenteele verschil tusschen schilderkunst en landschappelijke tuinkunst:* —

1°. De tuin is een levend kunstwerk, dat niet alleen van dag tot dag of van jaargetijde tot jaargetijde, maar ook in het verloop der jaren steeds van aanzien verandert. Aan het voorstellingsvermogen van den tuinarchitect worden dus hoogere eischen gesteld.

2°. De schilder moet op een plat vlak, meestal op verkleinde schaal, de illusie scheppen van ruimte, vorm en massa. De tuinarchitect werkt in de ruimte met het materiaal zelf.

Vandaar dan ook, dat dieper ingaande studie van licht en schaduw, van harmonie in lijn, kleur en vorm en van lucht- en lijnperspectief noodig was. De resultaten van die studie heeft REPTON neergelegd in zijn standaardwerk: „The art of landscape-gardening," 1803, dat door FÜRST VON PÜCKLER MUSKAU den bijbel van den tuinarchitect genoemd is en dat dien titel nog altijd verdient.

Dank zij deze studie was het vervaardigen van „red-books" voor den tuinarchitect als hulpmiddel niet meer noodig. Hij kon zich van toenaf verlaten op zijn voorstellingsvermogen. FÜRST VON PÜCKLER MUSKAU werkte onmiddellijk op het terrein zelf. Hij kon zich de weelde verschaffen, op eigen kosten en op een eigen terrein van groote uitgestrektheid, (n.l. het landgoed Muskau), het vak te bestudeeren op dezelfde wijze als de schilder dit doet op het doek. Niet alleen werden volwassen boomen nu eens hier, dan weer daar geplaatst, maar ook geheele beplantingen, vijvers, heuvels veranderden jaar op jaar van plaats en vorm. [1]) Door op deze wijze de theorieën van REPTON toe te passen, heeft hij de landschapskunst tot een geheel van de schilderkunst onafhankelijk kunstvak verheven. Hij moest echter tevens dieper ingaan op de studie van het plantenmateriaal en van het plantenleven. En daartoe dienden zijne studiereizen niet alleen in Duitschland maar ook in andere landen. Zoodoende werd dus het terrein van den botanicus betreden. Natuurkennis in den

1) Men zie zijn standaardwerk, „Andeutungen über Landschaftsgärtnerei", 1833. Opnieuw bewerkt in 1902 door THEODOR LANGE.

meest uitgebreiden zin van het woord werd van toen af noodzakelijk voor den tuinarchitect. Wij kunnen den lezer hiervoor verwijzen naar het voorgaande hoofdstuk. Alleen over de bestudeering van het plantenindividu moeten wij hier nog het éen en ander in het midden brengen.

De kennis van het plantenindividu berustte namelijk tot in den laatsten tijd zoowel bij den landschapschilder als bij den tuinarchitect op empirie, dus op „onbewuste", alleen door ervaring verkregen wetenschap. Talrijke botanici, waarvan wij hier alleen noemen ROSZMÄSZLER en voor ons land H. WITTE hebben door hunne natuurbeschrijvingen aan deze empirie alreeds een zekeren grondslag gegeven.

Het was echter DR. H. BOS, die in zijn „leerboek der Plantkunde," tweede deel, tweede druk, aan de studie van den opbouw der planten de noodzakelijke wetenschappelijke basis gaf. Dit werk was voor schrijver dezes de aanleiding, om in zijn boek „Boomen en Heesters in Parken en Tuinen" van de voornaamste soorten van boomen en heesters achtereenvolgens de vergelijkende beschrijving te geven van wintertoestand, blad en bloem en tevens twee hoofdstukken te wijden aan de ontwikkeling van blad, bloem en vrucht in de loop van het jaar.

Het laatste woord in dezen is echter gesproken door den landschapschilder REX VICAT COLE in zijn rijk geïllustreerd werk: — „The artistic anatomy of trees; — their structure and treatment in painting," 1916. — Dit boek wordt o.a. besloten door eene zeer uitgebreide bibliographie betreffende de botanische werken in alle landen.

Van nuafaan zal dus aan eene akademie van beeldende kunsten de „uiterlijke anatomie" (morphologie) der planten evengoed onderwezen moeten worden als de anatomie van mensch en dier. Hierbij zal zich dan echter moeten aansluiten het algemeen begrip van de samenleving der planten en van den invloed van bodem en klimaat op den plantengroei. M.i. is dus de wetenschappelijk onderlegde tuinarchictect de aangewezen persoon, om bemiddelaar te zijn tusschen botanicus en landschapschilder. Het meest wenschelijk zou echter in dezen zijn, zoowel voor de vorming van den aanstaanden landschapschilder als van den aanstaanden tuinarchitect — de samenwerking tusschen den docent in natuurteekenen en schilderen en den docent in tuinkunst. Voor den aan-

staanden landschapschilder zou dan de eerstgenoemde docent, — voor den aanstaanden tuinarchitect de laatstgenoemde docent de hoofdleiding moeten hebben. En dit denkbeeld is in Nederland o.i. zeer goed te verwezenlijken!

Hier komt dus reeds het verband ter sprake, dat er o.i. bestaan moet aan de Wageningsche Hoogeschool tusschen de vakken natuurteekenen en schilderen eenerzijds en tuinarchitectuur en tuinkunst anderzijds.

Hiertoe zullen wij vóór alles na moeten gaan de achtereenvolgende werkzaamheden van den tuinarchitect tusschen de voorloopige opdracht en de aflevering van het eigenlijk gezegde ontwerp.

1°. Allereerst bezoekt de tuinarchiteet het terrein en stelt, dank zijn voorstellingsvermogen, vast welke wijzigingen in beplanting en bodemrelief moeten plaatsgrijpen, waar het gebouw moet geplaatst worden, enz. Het ontwerpen van het plan is dus zuiver een werk van den geest. Vaardigheid in het teekenen is hiervoor niet noodig. — Het voorstellingsvermogen van den aanstaanden tuinarchitect moet zich echter in korten tijd volledig ontwikkelen. *Evenals voor alle andere beeldende kunsten is dus voor de tuinkunst het onderwijs in handteekenen toch als voorbereidend vak wel gewenscht.* Dit onderwijs zou dan, in navolging van Delft (in verband met bouwkunst), o.i. gegeven moeten worden aan alle studierichtingen in de tweede helft van het propaedeutische jaar en aan het tweede studiejaar tuinbouw, (teekenen op het zwarte bord). — *Echter dan niet ten koste van het vak tuinarchitectuur.*

2°. Na het ontwerp vastgesteld te hebben zal de tuinarchitect eene schets op het papier brengen en het werkplan, (met opgave van beplanting, — grondwerk enz.) samenstellen. *Dit vereischt eene technische vaardigheid, waarvoor speciaal teekenonderwijs niet noodig is.*

3°. Ten laatste komt het er op aan, dat de tuinarchitect zijne denkbeelden in een zoodanigen vorm giet, dat een ieder, (en vooral de werkgever) ze gemakkelijk begrijpt. — En dit is (in tegenstelling met den beeldhouwer en den

bouwkundige), voor den tuinarchitect bijna ondoenlijk. En toch hangt hiervan dikwijls af — of het werk gegund wordt of niet. — Nu kan bij eene particuliere opdracht eene mondelinge toelichting veel doen, — is in sommige gevallen zelfs voldoende. Voor prijsvragen is men echter alleen aangewezen op schriftelijke toelichting. Wij zullen nu in het kort de voor- en nadeelen nagaan van de drie voornaamste vormen waardoor men een plan kan vertolken:

De opgewerkte teekening. — Heeft vrijwel het karakter van kadastrale kaart. De beplanting wordt min of meer symbolisch voorgesteld, echter alleen tot op de werkelijke grens tusschen gras en *onder*beplanting. De aard van de beplanting en de luchtlijn (dus de hoogteafmeting) komen dus niet tot haar recht. Vooral op een onregelmatig ontwerp treden de wegen te veel op den voorgrond. — Toch is dit nog altijd de meest verkiezelijke vorm. *Voor het verkrijgen van de hiertoe noodige vaardigheid is geen speciaal teekenonderwijs noodig.*

Het perspectievisch ontwerp. — Schijnbaar benadert men hierdoor de werkelijkheid. Maar schijn bedriegt ook hier! Vooral de vogelvluchtperspectief is een uitstekend middel.... om fouten in 't ontwerp aan het oog te onttrekken. — *Perspectievische schetsen op ooghoogte zijn echter wel aan te bevelen. Voor het verkrijgen van de hiertoe noodige vaardigheid is speciaal onderwijs wel gewenscht. Dit zooveel te meer, daar dit zich aan kan sluiten bij het leeren schetsen van boomtypen en plantengroepen.* (Dit laatste is, zooals wij reeds hierboven vermeldden, eene zeer gewenschte *voorbereiding liefst in het tweede studiejaar*, voor het speciaal door den docent in tuinkunst te geven onderwijs in vormleer der boomen en in compositie van parken en tuinen).

Het reliefplan. — Ontaardt zeer licht in — „spielerei." Het geeft een schijn van werkelijkheid op verkleinde schaal. Het beste materiaal hiervoor is plastoline. Voor overzichtsplannen op zeer verkleinde schaal wordt ook wel gips gebruikt. Ook kleine details zooals steengroepen, bruggen, tuinhuisjes kunnen in plastoline worden voorgesteld. De hiertoe vereischte technische vaardigheid te bezitten kan zijn nut hebben, — heeft echter met eigenlijke vakkennis niets te maken.

Ten slotte zouden wij nog willen opmerken, dat uit dit geheele hoofdstuk blijkt, dat het door den docent in handteekenen en schilderen, (liefst aan alle studierichtingen in het eerste studiejaar), te geven onderwijs in de geschiedenis der schilderkunst eene basis kan zijn voor het door den docent in tuinarchitectuur en tuinkunst te geven onderwijs in de geschiedenis der tuinkunst.

VI. BOUWKUNST EN TUINKUNST.

In dit hoofdstuk zullen wij eerst trachten, in groote trekken de ontwikkeling van de stedebouw te schetsen, en daarna nagaan, in hoeverre de bouw- en tuinstijlen elkaar in den loop der tijden beïnvloed hebben.

A. DE STEDEBOUW.

Als gevolg van de reeds in het eerste hoofdstuk vermelde bedijkingen in de 14e eeuw kreeg niet alleen het cultuurlandschap, maar ook het net der verkeerswegen meerdere uitgebreidheid. Tevens ontstonden weer nieuwe woningcentra.

Tot dusver volgden de verkeerswegen vooral de kleinere rivieren en de kust langs Holland en Vlaanderen. Zoo onderhielden bijv. de „hessenwagens'' het handelsverkeer vau Zwolle en van de kasteelen en kleinere steden en dorpen langs de riviertjes van de Graafschap met het Munstersche en met Noord- en Midden-Duitschland. Bij de samenkomst van die riviertjes ontwikkelden de dorpen zich tot kleinere of grootere steden, (bijv. Amersfoort). Bij de monding dezer riviertjes in de hoofdrivieren ontstonden, (meestal uit visschersdorpen), groote handelscentra. Terwijl in het Oosten van ons land meestal het dorp er eerder was dan het kasteel dat dan (zooals bij Wageningen), naast het dorp lag, waren in het Westen van Holland meestal de kasteelen aanleiding tot het vormen van steden, welke laatste dan volgens een vast plan, (het bloksysteem), waren ingedeeld, (bijv. 's Gravenhage, Leiden, Delft enz.). Toch is hier nog eene onregelmatige kern te onderscheiden. Een zeer zuiver type van dit systeem vindt men in Elburg, (zie de plannen in het museum aldaar), dat evenals de andere steden rondom de Zuiderzee later ontstaan is.

Voegen wij hierbij, dat de steden van ons land een harden strijd moesten voeren, dan blijkt dus, dat iedere stad of dorp van ons klein landje als het ware eene eigene ontwikkelingsgeschiedenis heeft. Wij zullen ons echter nu bepalen tot enkele algemeene opmerkingen en verwijzen den lezer voor eene meer diepgaande studie naar het standaardwerk van E. H. PETERS en DR. H. BRUGMANS.

1°. De steden en dorpen waren al of niet versterkt. De versterkte dorpen lagen meestal op strategische punten. Hoewel zij stadsrecht verkregen, hebben zij zich meestal niet tot stad kunnen ontwikkelen. Zij ontstonden meestal in de 14e eeuw. De niet-versterkte dorpen en steden waren in ons land uitzonderingen. 's Gravenhage met het bosch en het jachtslot der Graven van Holland, is hiervan het meest sprekende voorbeeld. Domburg geeft zelfs tegenwoordig nog een fraai beeld van eene open stad, waar het natuurlandschap als het ware in doordringt.

De versterkte stad vormde een meer afgesloten geheel. De ommuringen met de muurtorens en toegangspoorten sloten zich echter aesthetisch aan bij het geheele stadsbeeld. Terwijl nu de Engelsche steden van dien tijd voor het meerendeel nog den rechthoekigen vorm van de Romeinsche legerplaats behouden hadden, (dien wij merkwaardig genoeg terugvinden bij het veel later ontstane stadje Elburg), was de omtrek der Noord-Europeesche steden meestal onregelmatig. Toch was de door de muren gevormde lijn nooit grillig! *Ook hier zien wij eene uiting van het onbewust aesthetisch gevoel. Men voegde zich geheel naar het bodemrelief en naar de verdeeling van land en water en van bosch en veld.* Zeer leerzaam is in dit opzicht eene vergelijking van de steden in bergachtige streken met die van het vlakke land. In dit laatste nadert de omtrek van de stad de geheele of halve cirkel. Ook het cultuurlandschap heeft invloed. Deze invloed is o.a. merkbaar in het gebroken rechtlijnig verloop van de ommuringen — echter ook in het meer rechtlijnig verloop der straten.

2°. De eerste steden zijn voor het meerendeel *ruim en breed* aangelegd. De breedte der straten was berekend naar het toenmalige verkeer en naar de hoogte der woningen. Meestal was echter het kerkplein, (ook dikwijls de markt), slechts door nauwe stegen toegankelijk, (Brussel, Amers-

foort, Wageningen, enz.), welke stegen echter op de oude plattegronden meestal te breed zijn aangegeven. Bij vooruitgang van het handelsverkeer werd echter dikwijls de markt verlegd en dan in open verbinding gebracht met de verkeerswegen. Ook de eerste bebouwing was meestal zeer ruim. Ieder huis had een tamelijk groot terrein ter beschikking, dat dan diende als boomgaard en moestuin. (Bij de uit visschersdorpen ontstane steden is de kern echter meestal dichter bebouwd). Grootsch opgevat was de ommuring van Utrecht, dat oorspronkelijk bestond uit eene samenvoeging van kloosters of kapittels. Werd de ommuring echter niet tijdig door eene andere vervangen, dan was eene openhooping van woningen onvermijdelijk. Men verkreeg eerst aaneengesloten huizenrijen. Daarna werden de bouwblokken ook inwendig bebouwd en door smalle stegen doorsneden. Goede voorbeelden hiervan vinden wij in Oud-Berlijn en vooral ook in Brugge. Ook Hattem geeft nu nog een goed voorbeeld van eene volgebouwde stad. Van zulk eene opeenhooping van houten huizen was brand een onvermijdelijk gevolg. Het einde van ieder bloeitijdperk van onze oude steden wordt dan ook door branden gekenmerkt. *Daardoor verdween meer en meer het schilderachtige houten huis.* Tusschen de 13e en 15e eeuw werd echter bij vele steden voor uitbreiding gezorgd, hetzij eenzijdig, hetzij concentrisch. In dezen tweeden ring vonden dan dikwijls de kapittels en kloosters plaats, welke zich vooral in het laatst van de 14e eeuw in de steden ophoopten. Teneinde de groote beteekenis van de Nederlandsche stedebouw in de 15e en 16e eeuw te verklaren, zullen wij ons eene korte historische schets moeten getroosten.

Vanaf 1350, (de uitvinding van het haringkaken te Biervliet), had de handel zich voornamelijk geconcentreerd in Zeeland. In 1419 was Zierikzee onze grootste handelsstad, waar handel gedreven werd met alle landen van Europa. De twisten en rampspoeden van het laatst der 14e eeuw duurden echter voor de andere provinciën nog voort tot aan de regeering van Philips de Goede, (1456—'67). Toen brak eene betrekkelijk korte periode aan van plotselinge welvaart en ontwikkeling van industrie, handel, landbouw en veeteelt. Deze eerste welvaartsperiode was ook het bloeitijdperk van den kerkbouw en vooral ook van den

bouw der groote kerktorens: St. Janskerk te 's Hertogenbosch, (1448—1517), Arnhem, (1452—1500), Amersfoort, 1446—'71 enz. Tevens verrezen, in navolging van Vlaanderen raadhuizen in Gothischen stijl in Middelburg, Veere, Gouda en Kuilenburg. Wegens het onbevaarbaar worden van den IJsel, ± 1450, concentreerde de handel zich evenwel meer en meer in de Hollandsche steden. Vandaar echter eene vrij plotselinge overbevolking, eene te dichte bebouwing — en in ±1500 tal van branden, waardoor vele steden geheel of gedeeltelijk vernietigd werden. Na eene korte terugzinking kwam weer eene herleving tijdens de regeering van Karel V. Toen brak echter tevens het tijdperk aan der Renaissance, juist toen onze steden weer opnieuw moesten worden opgebouwd en de schilderachtige houtbouw, uiting van de Middeleeuwsche volkskunst, plaats moest maken voor steenbouw. Tevens werden, onder invloed van de gewijzigde bewapening de oude muurtorens door bastions vervangen. Niet alleen was dit van uit een aesthetisch oogpunt beschouwd een teruggang; maar deze nieuwe versterkingen bleven meèstal tot in de negentiende eeuw bestaan. Daardoor werd de stad weer volgebouwd, — en zoodoende ontstond het volgende stadsbeeld: Een complex van straten en pleinen, begrensd door aaneengesloten huizenrijen, terwijl het inwendige der huizenblokken werd ingenomen door grootere en kleinere stadstuintjes. Tijdens het tijdperk der Renaissance behield de stad echter nog een schilderachtig uiterlijk. En wij Nederlanders kunnen trotsch zijn op een stad als Amsterdam, waar nog veel van die vroegere schoonheid behouden is gebleven. In de meeste onzer steden verdween het schilderachtige echter meer en meer onder invloed van den monumentalen bouwstijl.

Vanaf ± 1850 betrad de stedebouw echter geheel nieuwe banen. — De tweede helft der 19e eeuw is in vele opzichten te vergelijken met de tweede helft der 15e eeuw. Ook toen moesten de gewijzigde bewapeningen, de talrijke uitvindingen op technisch gebied en de daarmede gepaard gaande ontwikkeling van het verkeerswezen, de ontzaglijke vooruitgang der wetenschap, de verbeterde cultuurmethoden enz. invloed uitoefenen op de geheele menschelijke samenleving en ook op de verhouding tusschen mensch en natuur.

De wijziging der bewapening had ± 1850 ten opzichte van de steden dezelfde uitwerking als ± 1450 ten opzichte der kasteelen, (zie bladz. 180). De doelloos geworden versterkingen vervielen en werden in plantsoenen veranderd. Hoewel deze plantsoenen dikwijls meesterwerken waren op het gebied van landschapskunst, zijn zij meestal uit stedebouwkundig oogpunt als eene mislukking te beschouwen. Niet alleen ging voor verscheiden kleine plaatsjes eene karakteristieke historische schoonheid onherroepelijk verloren. Maar de nadeelen van de vroegere wallen en grachten, hoofdzakelijk bestaande in de afsluiting van de omgeving, werden door het plantsoen niet opgeheven. Enkele steden, zooals Arnhem en Utrecht verkregen nieuwe toegangen. Daar vormden de plantsoenen dus het uitgangspunt van een systeem van parken en boulevards, dat het ademhalingsorgaan werd van de saamgedrongen menschengemeenschap en dat ook naar binnen toe in de stad doordrong. De stedenbouw werd dus in den modernen tijd eene wetenschap, waarbij rekening gehouden moest worden met de moderne eischen van verkeer en hygiëne. De principes van den modernen en die van den Middeleeuwschen stedebouw zijn echter toch in hoofdzaak dezelfde. Alleen de *schaal* verschilt. Wat vroeger groot was, is nu klein. Tevens geschiedt de uitbreiding nu niet sprongsgewijs, maar is zij onbegrensd, terwijl ook door de ontwikkeling van handel, industrie en verkeer zich verschillende centra van bevolking vormen. Meer dan ooit is vooral de grootstad als een levend organisme te beschouwen, dat zich niet alleen van binnen naar buiten uitbreidt, maar waarvan ook de inwendige deelen aanhoudend van gedaante en bestemming veranderen. Wordt de ontwikkeling van eene stad nu niet volgens een vooraf beraamd plan in vaste banen geleid, dan houdt de uitwendige ontwikkeling de inwendige tegen, — de stad verstikt en is alleen door eene kostbare visiesectie te redden. Brussel, Parijs, Weenen en ook vele Amerikaansche steden hebben hier millioenen voor uitgegeven. En ook voor ons land staat de twintigste eeuw in het teeken van uitbreidingsplannen. In zulk een modern uitbreidingsplan vormen drie systemen van verkeerswegen onderling verband, nl. de boulevards, de groote verkeerswegen en de nauwere winkelstraten; —

het havenverkeer en het spoorwegverkeer krijgen onderling contact; — boven- en ondergrondsch snelverkeer verbinden de hoofdpunten; — de volkswijken worden vervangen door gebouwen voor regeering en onderwijs of voor den groothandel; — de armere bevolking echter verhuist naar de arbeidersparken, die de stad, liefst in het Oosten, (met de heerschende windrichting mede), afscheiden van den centra van groote industrie. De kleinere ambtenaars gaan naar de tuinsteden en in het Westen of N.-Westen breiden de villaparken zich uit voor de meergegoeden; — rondom, op eenigen afstand van de stad komen de begraafplaatsen, liefst door plantsoen omgeven, Arbeidersparken, villaparken, tuinsteden, begraafplaatsen en de grootere pleinen vormen de onderdeelen van het geheele systeem van plantsoenen en publieke parken, waardoor de stad doorsneden wordt. Met trots kunnen wij Nederlanders wijzen op uitbreidingsplannen, zooals die van 's Gravenhage en Amsterdam door BERLAGE, op steden als Utrecht en Arnhem, die zich volgens bovenstaand schema ontwikkelen en op de arbeidersparken van Delft en Hengelo. De natuur dringt dus door in de menschelijke samenleving. De voornaamste leuzen zijn: 1° Open bebouwing en 2° volkomen harmonie tusschen al of niet kunstmatige natuur en menschelijke woning.

Zoowel de tuinarchitect als de bouwkundige zijn hierdoor geplaatst voor de oplossing van probleemen, die wijde perspectieven openen voor de ontplooiing van de beide zustervakken tuinkunst en bouwkunst. Het doel is hetzelfde nu als vroeger in de Middeleeuwen. De middelen, om dat doel te bereiken zijn echter geheel andere, dank zij het moderne rijke plantenmateriaal en den vooruitgang op technisch gebied. Vormen en uitdrukkingswijzen van vroeger te copieeren kan noch mag het doel zijn. Tuinarchitect en bouwkundige zullen echter op de schouders moeten staan van hunne voorgangers en daartoe is het noodig, van het werk van die voorgangers op de hoogte te zijn. Slechts door kennis van het verleden kan men het heden begrijpen en de toekomst voorzien en voorbereiden. Vóór alles zullen wij dan ook weer een blik achteruitwerpen, ten einde in groote trekken het verband na te gaan, dat

in het verloop der tijden heeft bestaan tusschen tuinkunst en bouwkunst. [1])

B. HUIS EN TUIN VANAF DE MIDDELEEUWEN TOT AAN DEN TEGENWOORDIGEN TIJD.

Contrastwerking zullen wij vinden tusschen de Gothische kathedralen en het natuurlandschap van Noord-Europa:

Harmonie zullen wij opmerken:

1°. Tusschen de gebouwen in schilderachtigen stijl, (burchten, boerderijen, molens, bruggen) en het natuur- of cultuurlandschap van Noordelijk Europa.

2°. Tusschen den Griekschen tempel en het (Oud)-Grieksche natuurlandschap.

3°. Tusschen de gebouwen der Nederlandsche Renaissance en het Noord-Europeesche natuurlandschap.

4o. Tusschen de gebouwen der Italiaansche Renaissance, (momentale bouwstijl) en het Italiaansche natuurlandschap.

De Gotische bouwstijl.

Dank zij FRANCISCUS VAN ASSISI werd vanaf het begin der dertiende eeuw de Christelijke kerk het centrum, van waaruit liefde voor de natuur zich over de wereld zou verbreiden. In het Gothische kerkgebouw, dat als een tot vergeestelijkte materie geworden beeldhouwwerk het godsdienstig gevoel vertolkte van een geheel volk, (lijfeigenen, vrije burgers, edellieden en vorsten), zouden ook de nieuwe denkbeelden uiting vinden.

De eerste Gothische kerken van Isle de France vormden, zoowel wat bodem- als luchtlijn betreft, een absoluut contrast, maar tegelijk ook een innig verband met de huizen, (Middeleeuwsche, schilderachtige houtbouw), uit wier midden zij oprezen. Toen men echter in Engeland niet, (zooals bij de eerste kathedralen van Frankrijk en Normandië), de

---

[1]) Wij vermelden hier voorloopig de *lijnvormige stad*, waarvan onze langstraatdorpen en de dorpen onzer veenkolonies als prototypen zouden kunnen gelden. Het denkbeeld werd vanaf 1882 gepropageerd en vanaf 1892 in de omstreken van Madrid verwezenlijkt door den Spanjaard SORIA Y MATA. Schrijver dezes is echter van plan, om dit voor Nederland en koloniën zeer belangrijke onderwerp later meer uitvoerig te behandelen.

dubbeltorens van de Syrische basiliek als grondvorm aannam, maar men de torens, zich steeds naar boven toe verjongende, spits deed opgaan, gaf men daar aan de kerken zooveel mogelijk eene omlijsting van statig, hoog geboomte, waarvan het koepeldak scherp contrast vormde met de verticale lijnen van het gebouw — *maar toch ook het koepelgewelf van het inwendige der kerk naar buiten toe voortzette.* Tevens plaatste men, ter verkrijging van een natuurlijk spiegeloppervlak, het gebouw bij voorkeur aan den oever van een meer of van eene rivier — *dus in de vrije natuur!* Talrijke dorpskerken in Europa, (ook in ons land, bijv. het kerkje te Heelsum), zijn in eene natuurlijke omgeving geplaatst. De kerkpleinen van onze dorpen en steden waren met vrijgroeiende boomen beplant. Het geheele stads- (of dorps)-beeld was doorweven met hoog geboomte.

Uit het bovenstaande blijkt voldoende, dat een „Gothische tuinstijl" nooit bestaan heeft en trouwens ook tot de onmogelijkheden behoort. De middeleeuwsche tuinstijl is dus gedurende zijne ontwikkeling niet door den Gothischen bouwstijl beïnvloed geworden, zoodat wij dan ook zelfs gedurende het Gothische tijdperk in den kloosterhof de middeleeuwsche bloemenweiden terugvinden als een stukje afgesloten vrije natuur.

De Middeleeuwen.

De Middeleeuwsche bouwstijl, dien wij ook „schilderachtige bouwstijl" zouden kunnen noemen, behoort naar inzien van schrijver dezes tot één der hoogststaande uitingen op het gebied van de bouwkunst.

Het monumentale gebouw (evenals de monumentale tuin) is opgebouwd volgens de wetten der eenvoudige verhoudingen. Gebouwen in schilderachtigen stijl, (de boerderijen, — de houten gebouwen der middeleeuwsche steden, — de burchten en ook de later ontstane molens en ophaalbruggen en ook de landschapstuin, (evenals alles, wat de Natuur geschapen heeft, mensch, dier en plant), gehoorzamen aan de wetten der samengestelde verhoudingen. Zij ontsnappen dus meestal aan eene wiskundige constructie. Zij zijn eene dikwijls onbewuste uiting van den natuurlijk-

aesthetisch voelenden mensch en kunnen ook alleen door dezen laatste worden begrepen en naar waarde geschat. Zij zijn eene uiting van volkskunst.

Het houten gebouw der Middeleeuwsche dorpen en steden vermeldden wij reeds hierboven in het artikel over den stedenbouw.

Boerderijen, molens, bruggen, enz. behooren tot het gebied van de „landelijke" bouwkunst. Wij kunnen hiervoor den lezer verwijzen naar de voorgaande hoofdstukken. Hier zullen wij vooral onze aandacht wijden aan kloosters en kasteelen.

In 777 werd door Karel de Groote als krijgsknndig en kerkelijk steunpunt het Valkhof te Nijmegen gesticht tegen de Friezen en eveneens een kasteel te Paderborn tegen de Saksers. Deze kasteelen vormden een deel van het net der keizerlijke Pfalzen, waarvan nu nog 150 bekend zijn, waaronder 4 in Nederland, n.l. Nijmegen, Elsloo, Meerssen en Maastricht. Volgens Dr. Kunrad Plath zou het plan van het Valkhof in de kloosterschool te York ontworpen zijn en zou dus zoowel de bouw der toenmalige kloosters als die der Keizerlijke Pfalzen in Nederland en Noord-Duitschland onder invloed gestaan hebben van Engeland, waar in directe voortzetting der Romeinsche beschaving een rijk en zelfstandig kunstleven bloeide. Die kloosters, evenals de pfalzen waren gebouwd volgens het beginsel van één overwelfde ruimte, in tegenstelling met het Etrurische stelsel, (met open binnenhof), dat zich in ons land vooral in de dertiende eeuw verbreidde onder den invloed der Cisterciencers. (Zie over het perystilium het volgend hoofdstuk). Op afbeeldingen van het Valkhof, (zie o.a. N° 991, door Jan van Goyen 1641, in het Rijksmuseum te Amsterdam), treft vooral de schilderachtige groepeering der gebouwen en de fraaie luchtlijn van het geheel, dat zich aesthetisch aanpast aan de omgeving. Tevens treft het ons, dat de vleugel der keizerlijke vertrekken tot op den grensmuur is doorgetrokken, zoodat men van daaruit over de boschrijke hoogte heen een onbelemmerd uitzicht had op het prachtige panorama van de Betuwe, Wij denken hier onwillekeurig aan de uitspraak van Jacob von Falke: „Es sind immer im Naturgenusz des Mittelalters das phy-„sische Gefühl der Wärme des Wohlbehagens in freier

„Lüft mit der Freude an den Kinderen der Natur, den Blumen, Rasen, Busch und Baum.” Tusschen den muur en de vleugels der gebouwen waren 4 pleinen: Het grootste was het ingangsplein met de waarschijnlijk door boomen overschaduwde welput in het midden. Twee kleinere werden omsloten door de keukens en stallen. Het vierde werd begrensd door de vrouwelijke vertrekken en de kapel met den vleugel voor de geestelijkheid. Hier was dus waarschijnlijk het terrein, waar de monniken als leermeesters optraden voor het kweeken van moes- en vooral van artzeneigewassen.

Eenheid van gebouw en omgeving treft ons ook in de afbeeldingen van de abdij van Egmond. (Zie o.a. N° 1118 en 1117 in het Rijks Museum te Amsterdam en Afb. 260 in „De Nederlandsche Stedenbouw door C. H. PETERS.)

Grooten invloed op de ontwikkeling van de Middeleeuwsche burcht had het feodalisme, dat zich volgens de nieuwere zienswijze uit de oorspronkelijke Germaansche toestanden ontwikkeld had en waarvan het door de Karolingische vorsten volmaakte leenstelsel den grondslag vormde. (SEIBOHN bewijst in „The English Village community”, dat de oude marken landgoederen zijn geweest, in het bezit der hoofden en dat de Germanen dus geen communaal bezit kenden). In tegenstelling met de Keizerlijke Pfalzen ontwikkelde zich in ons land de meest primitieve vorm, die ons nu nog bewaard is gebleven in den burcht te Leiden: Eene op eene hoogte gelegen verdedigbare wijkplaats, door ringmuur met weergang omgeven. Toen echter het Saksische versterkte huis van hout voor steenen gebouwen moest plaats maken, verkreeg men het tweede type, waarbij een torenvormig kasteel in het midden stond van een door een muur of gracht omsloten plein. (Zie voor de ontwikkeling der Engelsche kasteelen: — ALFRED HARVEY, „The Castles and walled towns in Engeland, 1911.) — In de elfde eeuw verrezen o.a. in Holland langs de duinen talrijke kasteelen. Zooveel mogelijk werden voor kloosters en kasteelen plaatsen uitgekozen, rijk aan natuurschoon. Nabij het kasteel werd in de vrije natuur eene ruimte afgepaald voor tournooien. Hier bevond zich ook de boomgaard. Door UHLAND is in zijne „Geschichte der altdeutschen Poezie” nadrukkelijk gewezen op den „duftigen Gras-

garten." In het middeleeuwsche gedicht van de „Sultanstochter im Blumengarten" is de tuin tegelijk boom-, bloem- en grastuin,

In de twaalfde en dertiende eeuw werd bij den bouwder kasteelen meer en meer gelet op bewoonbaarheid. De ringmuur der burchten werdt gedeeltelijk door het kasteel vervangen. Oostersche weelde en beschaving drongen in Europa door. Wat de tuinen van dien tijd betreft, verkrijgen wij het beste inzicht door het reisverslag van den Boheemschen ridder LEO VON ROZIMITAL in 1465—67. In Portugal en Spanje bewondert hij de talrijke tuinaanlagen, (eene voortzetting van de oude Moorsche tuinen.) In Parijs vermeldt hij de tuinen van het Louvre en van Karel V met talrijke loofgangen en paviljoens, (de eerste kasteeltuin) en in Brussel, aan het luisterrijke hof der Hertogen van Bourgondië, de dierentuinen met vele bronnen en vischvijvers, (de overblijfsels der jachtterreinen). In Londen vermeldt hij de talrijke fraaie tuinen met zeldzame bloemen en planten, (de burgerstadstuinen); maar in overig Engeland zag hij het Oud-Engelsche woud nog in zijne volle pracht en daarin gelegen de jachtsloten van den adel.

Ook in de landen, waar het natuurlandschap verdwenen was, vinden wij de overblijfselen nog bij de kasteelen terug. *De vervanging van het natuurlandschap door den regelmatigen aanleg had een zeer geleidelijk verloop en hield gelijken tred met de verandering van den bouwstijl.*

Toen dan ook sinds ± 1420 de kasteelen meer en meer hunne beteekenis als sterkte verloren, trachtte men nog zooveel mogelijk het natuurlandschap te behouden, waarmede het gebouw een aesthetisch geheel uitmaakte. Zeer belangrijk is in dit opzicht een miniatuur uit de „Grandes chroniques de St. Denis" van ± 1458. Niet alleen is hier geen spoor van regelmatigen tuinaanleg te bespeuren, *maar het landschap, waarin het kasteel geplaatst is, heeft alle kenmerken van een kunstmatig, door kronkelwegen doorsneden landschap.* [1])

Vòòr het optreden van den Renaissance-tuin kunnen wij twee typen van tuinen onderscheiden:

---

[1]) Zie plaat IX in „Bijdrage tot de geschiedenis van het natuurgevoel in de Middeleeuwen," door DR. A. E. G. VAN DER LOOIJ VAN DER LEEUW.

1°. *De Middeleeuwsche kasteeltuin:* — Deze was ingedeeld in rechthoekige of vierkanten vakken, waarvan sommige met groenten, andere met bloemplanten waren gevuld. Het geheel was meestal omgeven door een verguld houten traliehek en sloot zich min of meer onmiddellijk aan bij den boomgaard.

2°. *De kasteeltuin na ± 1500:* — De voorbeelden hiervan zijn door de meeste schrijvers ontleend aan het werk van Jaques Androuet du Cerceau: „Les plus excellents bâtiments de France, 1579. Toch kwamen blijkens afbeeldingen o.a. in „Verheerlijkt Vlaanderen", ook in Vlaanderen en Nederland dergelijke tuinen voor. In algemeene trekken herinneren deze tuinen aan den kloostertuin, in żooverre, dat zij door galerijen, ofwel, zooals in Nederland en Vlaanderen, door grachten omgeven waren. In het laatste geval zijn aan de hoeken en aan de ingangen meestal paviljoens geplaatst. Ook de fontein of kiosk in het midden ontbreekt zelden. De eigenlijke tuin is evenals de vorige in vierkante of rechthoekige vakken verdeeld. Deze vakken zijn nu echter ornementbedden geworden. Onderling verband ontbreekt evenwel, daar ieder vak verschillend van indeeling is. De teekening wordt gevormd door Buxus of door planten met grijs blad en de tusschenruimten werden gevuld met gekleurd zand, steentjes, enz. — Het geheel geeft den indruk van een *parketvloer*. Trouwens, — ook de twee eenvoudige doolhofmotieven, (rechtlijnig en cirkelvormig), die in al deze tuinen voorkomen, zijn ontleend aan den parketvloer der kerken. (Bij deze doolhoven waren de wegen door *zeer lage* beplanting van elkaar gescheiden.) In de Vlaamsche tuinen komt dit doolhofmotief zeer vereenvoudigd ook voor in de gewone siervakken. In Frankrijk begint men reeds broderiefiguren toe te passen. Bijna geregeld is de tuin *zijdelings* van het kasteel gelegen, dikwijls geheel afgescheiden ervan. Soms lag de tuin *rondom* het kasteel. Als algemeen voorbeeld hiervan wordt in de meeste vakboeken de tuin van Montargis, uit het bovengenoemde boek van Du Cerceau, afgebeeld. Wij zullen hier dezen tuin vergelijken met den tuin rondom het kasteel Gaudavi in Vlaanderen. Bij Montargis is de tuin waaierwormig met straalsgewijs en half cirkelvormig verloopende wegen. Op de wallen ligt de moes- en siertuin

en buiten de wallen de boomgaard. Vòòr het hoofdgebouw is de siertuin echter vervangen door twee groote doolhoven en de boomgaard door twee grasstukken. Het uitzicht op de omgeving werd dus niet onderbroken. De tuin van Gaudavi lag geheel binnen de wallen en was dus van buiten af aan het oog onttrokken. De wallen zelf waren laag gehouden en verhinderden het uitzicht niet. Ook dus, waar de tuin *rondom* het gebouw lag, kunnen wij vaststellen, dat tusschen 1450 en 1550 *de kasteeltuin in geenerlei verband stond met het gebonw.*

HET RENAISSANCE-TIJDPERK.

Gedurende het Renaissance-tijdperk kwamen zoowel de bouwkunst als de tuinkunst onder invloed van het oude Romijnsche Rijk. Die invloed is echter voor de verschillende landen niet dezelfde geweest, zoodat wij hier achtereenvolgens de Nederlandsche, de Italiaansche en de Fransche Renaissance zullen bespreken.

De Nederlandsche Renaissance: —

Als voornaamste kenmerk van het Nederlandsche Renaissance-gebouw geldt meestal de afwisseling van gebakken steen met natuursteen. Schrijver dezes hecht echter tevens groote beteekenis aan *de gekartelde luchtlijn en de onregelmatige, echter niet grillige rangschikking der onderdeelen,* waarbij de wet der verhoudingen zoo streng mogelijk is toegepast. Hier treden echter de samengestelde verhoudingen op den voorgrond, die zooals wij reeds op bladz. 177 opmerkten, bij ieder natuurgewrocht op te merken zijn en die niet door berekening of constructie zijn vast te stellen, maar waarvoor het oog van den kunstenaar noodzakelijk is. Aan het meest onregelmatige gebouw van Vredeman de Vries kan men niet het geringste wijzigen, zonder aan het geheel schade te doen. In zoover was de Hollandsche Renaissance-bouwstijl eene logische voortzetting zoowel van het houten gebouw als van den kasteelbouw der Middeleeuwen. Ook logische opbouw en verband tusschen den gevel en de inwendige verdeeling van het gebouw zijn bij bijna al de gebouwen der Hollandsche Renaissance op te merken, al is het waar, dat de aan vroegere stijlen ontleende onderdeelen niet

gebruikt zijn in verband met hunne vroegere bestemming en beteekenis.

Evenals bij de Grieksche en Gothische bouwstijlen en bij de Italiaansche en Fransche tuinstijlen onderscheidt men bij den Noord-Europeesche Renaissance-bouwstijl, (waarvan het Nederlandsche renaissancegebouw eene zelfstandige uiting was), drie perioden [1]) welke perioden men zou kunnen vergelijken met de groeiwijzen van onze woudboomen in de verschillende klimatologische zônes, (zie bladz. 153). In de *eerste* periode treedt het constructieve op den voorgrond. — In de *tweede* periode is er volmaakt evenwicht tusschen constructieve deelen en versiering en zijn de lenigheid en het aanpassingsvermogen het grootst. — In de *derde* periode dringt de versiering ook door in het constructieve deel, hetgeen reeds de voorbode is van verval.

De eerste periode van de Nederlandsche Renaissance ontwikkelde zich in de eerste helft van de zestiende eeuw. Uit dien tijd dateert o. a. het raadhuis te 's Gravenhage. Grooten invloed hadden de vertalingen van VITRIVIUS, 1539 en van de vijf boeken van SERLIO, ± 1550 door den Vlaming PIETER COECK.

In 1555 en 57 verschenen de eerste der meer dan 30 door JAN, (HANS), VREDEMAN DE VRIES geschreven werken. Van dezen schrijver verscheen tevens in 1577 eene nieuwe bewerking van het boek van VITRIVIUS, (1531, tweede druk) en in 1601 het werk over de doorzichtskunde, waarin ook de tuinkunst behandeld wordt.

Zoodoende werd de tweede periode voorbereid, vertegenwoordigd door de werken van H. DE KEISER en LIEVEN DE KEIJ, (± 1595—1621).

De *derde* periode van den Noord-Europeeschen Renaissance-bouwstijl, (ook wel Rococo- of Barok-stijl genoemd) vinden wij echter niet meer in Nederland, maar wel in België, (Groote markt te Brussel.) — Juist toen de schilderachtige Renaissance-bouwstijl in ons land op het hoogtepunt stond, is hij vervangen door den monumentalen, klassieken stijl van JACOB VAN CAMPEN. *Juist gedurende onze gouden eeuw*,

---

[1]) Men vergelijke hiermede de drie richtingen, die men in de moderne bouwkunst kan onderscheiden, n.l. 1° het zuivere rationalisme, 2° de stijl, berustend op het beginsel van harmonie, 3° de Renaissance-namaak.

de eeuw van PRINS FREDERIK HENDRIK, (1625—1647), *werd onze echt nationale bouwkunst dus vervangen door eene kunstuiting, (Italiaansche Renaissance-bouwstijl), die over Frankrijk uit Italië tot ons kwam — en niet in overeenstemming was met ons klimaat en met den inheemschen plantengroei. Vandaar, dat dan ook van dien tijd af de Nederlandsche tuinkunst meer en meer onder invloed kwam van Frankrijk en Italië.*

Deze invloed was echter op de tuinkunst niet zoo ingrijpend als op de bouwkunst. De nieuwe tuinen, die vooral langs de Vecht ontstonden waren weliswaar meestal slecht begrepen copieën van buitenlandsche werken. *In de oude tuinen echter, (op de Veluwe en langs onze kust) bleven de constructieve deelen, (lanen en wegen) en de onderlinge plaatsing van gebouw-, bosch-, moes- en bloementuin de zelfde. — Alleen de versieringsmotieven, (hagen, broderieparterres, grotten, waterwerken enz.) werden van toen af ontleend àan Frankrijk en Italie.* — Zoo zijn bijv. vooral de parterres van de vorstelijke tuinen van Rijswijk en Honsholredijk te danken aan ANDRÉ MOLLET, en trad later DANIEL MAROT vooral op als versieringskunstenaar, (zoowel op het gebied van de tuinkunst als op het gebied van meubels — gebouwen enz.)

Vanaf ± 1450 werden de Nederlandsche kasteelen veranderd in buitenverblijven, gewijd aan het „landelijk" leven. Hierbij werd de Nederlandsche Renaissance stijl toegepast. Tevens echter werd de omgeving in harmonie gebracht met het gebouw. *Evenals de boerderij* kreeg het kasteel nu dus eene omlijsting van hoog geboomte met behoud in de onmiddelijke omgeving van den kweektuin voor bloemen, moesgewassen en vruchtboomen: Zoo ontstond de Nederlandsche Renaissance-tuin.

DE ITALIAANSCHE RENAISSANCE: —

Bij den Italiaanschen Renaissance-tuin kunnen wij de bovenomschreven drie perioden zeer goed onderscheiden.

Terwijl in geheel Noordelijk Europa kloosters, burchten en steden nog zooveel mogelijk beschermd waren door muren en grachten, overwoog in de, (onder invloed van de kruistochten), door handel en nijverheid rijk geworden steden van Noord-Italië het vrije buitenleven. En het spreekt vanzelf, dat dit bloeitijdperk gekenmerkt werd door den opbloei van de fraaie kunsten, bouwkunst, schilderkunst en

ook tuinkunst. In het laatst der veertiende eeuw waren volgens BRUCKHARDT o.a. de omstreken van Florence overdekt met villa's. Men telde er 20.000 eigendommen, waaronder 800 paleizen. In eene beschrijving van de villa Palmieri te Florence maakt BOCCACIO melding van breede, rechte wegen, en van wijngaarden, witte en roode rozen en jasmijn; echter ook van een stuk gras met duizende bloemen, omgeven door oranjeboomen en ceders en in het midden versierd door een waterbekken van wit marmer, van waaruit het water verder door den tuin geleid werd. — FALKE zegt: „Im Garten giebt es gemauerte und gezimmerte Lusthäuser und natürliche Lauben von Wein, Rosen oder Schlinggewächsen, die über een eckiges oder gewölbtes Lattengerüst gezogen wurden." — Bloemengras, fontein en loofgangen of galerijen kwamen ook voor in den kloostertuin. Evenals deze kloostertuin eene voortzetting was van het Romeinsche peristylium [1]), of binnenhof — was de eerste Italiaansche Renaissance-tuin ook eene voortzetting van den Oud-Romeinschen patriciertuin. (Men zie ook in hoofdstuk III, blz. 141—142 de beschrijving van den Italiaanschen partriciertuin.)

De tweede periode van den Italiaanschen Renaissancetuin ontwikkelde zich gelijktijdig met de verbreiding van nieuwe planten en met de opkomst der botanische tuinen. Want de boomen, die nu als karakteristiek Italiaansch aangemerkt worden, zijn, (met uitzondering van Pinus pinea), pas in dien tijd in Italië ingevoerd. Na de verovering van Constantinopel door de Turken in 1453 verrezen rondom Rome, in de voorsteden Tivoli en Tusculum, echter ook in Genua en andere plaatsen van Italië talrijke villa's. Vooral de villa's rondom Rome, die meestal aan de hooge geestelijkheid behoorden, zijn gebouwd op de grondslagen der oude Romeinsche villa's. Het beste inzicht in de ontwikkeling van den Italiaanschen Renaissancetuin verkrijgt men door de vergelijking van twee plannen van de villa d'Este. Bij beide plannen is het hellende gedeelte te onderscheiden van het vlakke. Op het oudste plan geeft de vlakke tuin een getrouw beeld van den hierboven omschreven patriciërtuin, Ook de doolhoven ontbreken hier niet. — Op het

1) Wij komen hier in het volgende hoofdstuk op terug.

tweede plan is wel is waar de indeeling in kwadraten behouden. Deze vakken dienen nu echter voor bloemen. De boomen, paviljoens en loofgangen zijn verdwenen. Slechts 5 fonteinen, waarvan de middelste door cypressen omgeven is, vormen nu den voorgrond voor den grootschen terrassenbouw, die naar het gebouw leidt. Wat dit gedeelte betreft zijn trappen, terassen en fonteinen vrijwel gelijk op beide plannen en geven zelfs nog grootendeels den vroegeren Oud-Romeinschen toestand weer. *Een groot onderscheid vormt echter de beplanting. Op het oudste plan rechte boomrijen, — op het andere daarentegen eene landschappelijke groepeering.* Die onregelmatige groepeering bestaat nog heden en is een vaste karaktertrek van den Italiaanschen Renaissancetuin, dien wij te danken hebben aan Pirro Sigorio.

Door de hooge ligging van het gebouw ziet men van daaruit door en over die beplanting heen, welke dus voorgrond of omlijsting vormt van het panoramische landschap. Van beneden af gezien vormen daarentegen de trappen en terrassen een aesthetisch verband met het gebouw. *Natuur en kunst zijn dus hier dooreen geweven. Zij doordringen elkaar.* Juist de Villa d'Este was en is nog beroemd wegens het landschappelijk schoon en het is vooral hier, dat de beroemde Fransche landschapschilder Watteau geïnspireerd is geworden tot het scheppen van talrijke schilderijen. De tuin vormt dus hier een klein onderdeel van de grootsche omgeving en hierdoor is eene rijke, architectorale versiering mogelijk van bassins, trappen, standbeelden enz., waardoor op den tuin het stempel geplaatst wordt van menschelijke verblijfplaats en van verfijnde cultuur. Rijke kleurcontrasten tusschen water, lucht en beplanting zijn echter vooral te verkrijgen in het Italiaansche klimaat. Vooral de Italianen zijn altijd meesters geweest in het verkrijgen van aesthetische effecten door vijvers, fonteinen, watervallen enz. Naar alle waarschijnlijkheid zijn de Mooren in Spanje hierin hunne meesters geweest. Vooral met het stilstaande water weten zij als het ware te tooveren. Ieder bassin heeft zijne eigen kleur, die vooraf bedoeld en berekend is. [1]) Naast aesthetisch genot verlangt de Italiaan echter ook het meer prozaisch genot van frischheid en koelte. Hierdoor wordt

---

[1]) Zie Sir George Sitwell: „On the making of Gardens."

het groote aantal watervallen, fonteinen en grotten verklaard, dat men in de Italiaansche tuinen aantreft. Die grotten trouwens waren meestal onder de terrassen aangebracht en veroorzaakten dus in het ensemble van den tuin geen aesthetische stoornis. Terwijl bij de villa d'Este nog de middeleeuwsche quadraatindeeling is toegepast, vinden wij bij de meeste overige villa's eene meer vrije verdeeling van terrassen, waarbij de Oud-Romeinsche hippodroomvorm weer in zwang komt, echter met verlies van zijne vroegere beteekenis. Hier werden sinds ± 1550 reeds bloembedden, standbeelden en springbronnen tot één siervak vereenigd, het zoogenaamde *giardinetto*. Na 1600 kwamen door invloed van GIOVANNI FONTANA de geschoren hagen en de in allerlei vormen gesnoeide boomen in zwang. Daarmede begon de derde periode, die van het verval. Na 1650 vooral namen de gesnoeide boomen en de waterwerken, (bedriegertjes) zeer toe. Zij zijn echter tegenwoordig gelukkig weer grootendeels verdwenen.

Voordat wij van den Italiaanschen Renaissancestijl afstappen, moeten wij er den nadruk op leggen, dat deze stijl streng gebonden is aan het Italiaansche landschap en aan het Italiaansche klimaat. Bij de gebouwen overweegt de horizontale lijn en bij den Italiaanschen karakterboom bij uitnemendheid, de Cypres, daarentegen de verticale lijn. Beide vormen contrast, maar tezamen vormen zij een aesthetisch verband met de golvende lijnen van een bergachtig terrein. De Italiaansche atmospheer verlangt voor de gebouwen eene strakke, horizontale of gewelfde, (koepelvormige), luchtlijn. Bij het meer vlakke landschap van Nederland en Vlaanderen, waar meestal boomen met gewelfde kruinen voorkomen, zullen voor het gebouw de verticale lijnen van den Gothischen stijl vereischt zijn, en tegen de bewolkte, zachter getinte lucht de gekartelde luchtlijn van het Nederlandsche Renaissance-gebouw. Vandaar dan ook o.i., dat:

1°. De Gothische bouwstijl in Italië niet of weinig in zwang is geweest.

2°. De Renaissance in Nederland en Italië zoowel voor het gebouw als voor den tuin geheel verschillend is.

3°. In Noordelijk Europa de verbreiding van den Italiaanschen bouwstijl gepaard ging met de verbreiding van een

regelmatigen tuinaanleg, die geheel afweek van den Italiaanschen.

(In verband met het voorgaande wijzen wij nog op de Grieksche tempels, die in onregelmatige groepeering in het vrije landschap werden geplaatst op de hellingen der bergen.) [1])

De Fransche Renaissance.

In Frankrijk kunnen wij de geleidelijke ontwikkeling in onderling verband der beide zustervakken het beste volgen. Wij kunnen hier de volgende perioden onderscheiden:

1461: — Stichting van het Fransche koninkrijk door Lodewijk XI: — De schilderachtige bouwstijl der burchten blijft behouden, evenals het omringende natuurlandschap.

1498—1515: — Regeering van Lodewijk XII: — De burchten worden inwendig verbouwd en tevens voorzien van kruisvensters. — Eerste type van den kasteeltuin, naast het kasteel gelegen. — Het natuurlandschap rondom het kasteel blijft intact.

1515—1547: — Regeering van Frans I: — Bij den bouw der talrijke nieuwe kasteelen evenals bij de verbouwing der oude burchten worden *met behoud van het schilderachtig uiterlijk*, motieven aangewend, ontleend zoowel aan den Gothischen stijl als aan het classisisme. — Tweede type van den kasteeltuin van uiterst weelderig, representatief karakter, maar nog geen enkel verband vormend met het kasteel.

1547—1559: — Regeering van Hendrik II: De schilderachtige bouwstijl maakt geheel plaats voor den monumentalen bouwstijl, onder invloed van Philibert de l'Orme,

---

[1]) Terloops vermelden wij hier nog twee bouwstijlen, n.l. de *Chineesche* en de *Moorsche*. Beide stijlen hebben als oorsprong de nomaden — of bedouinen-tent. Terwijl de Chineezen het dak als hoofdmotief verwerkten en doorvoerden, was het Moorsche gebouw eene logische voortzetting en ontwikkeling zoowel van het dak als van den onderbouw. Vandaar de uiterst slanke pijlers, die zich vaak oplossen in een als kantwerk uitgesneden bovenbouw en de eigenaardig gevormde bogen. — Vandaar ook het schijnbaar zeer lichte bovengewelf en de eigenaardige verhouding tusschen versiering en constructie. — Beide, hiergenoemde bouwstijlen zijn dus streng aan land en volk gebonden, waar en waardoor zij zijn ontstaan. Zij kunnen door ons Noordelijke volkeren dus niet begepen worden en kunnen dus ook in onze parken geene toepassing vinden. (Zie o.a. Grundzüge der Asthetiek" door Hermann Lotze, noot bladz. 53.)

(1515—70), PIERRE LESCOT, (1510—75) en JEAN BULLANT, (1515—78.) — De tuinaanleg komt eveneens onder invloed van Italië, zooals blijkt uit de tuinen rondom het kasteel van Verneuil. — De tuinen van het kasteel van Anêt, (gebouwd door HENDRIK II in 1548—52 voor DIANE DE POITIERS) vormen echter vooral het uitgangspunt van den Franschen Renaissance-tuin onder invloed van de „tuinmans-dynastie" der Mollets.

De tuin van Verneuil was geheel aangelegd in den trant van den hierboven beschreven vroeg-Italiaanschen Renaissancetuin, met streng verband tusschen gebouw, terrassen enz., echter zonder natuurlijke groepeering der beplanting.

CLAUDE MOLLET beschrijft in zijn in 1610—12 geschreven en in 1652 uitgegeven boek: „Théâtre des plans et jardinages", hoe de architect DU PERAC hem in 1580 leerde, fraaie tuinen aan te leggen, door den tuin zoodanig in te deelen, dat hij „één geheel, één stuk, bedekt met één kleed" geleek. In 1595 paste CLAUDE MOLLET dit broderieperk toe in Fontainebleau en St. Germain, Allengs ontstonden van toenaf de verschillende typen van het siervak, alnaarmate dit of alleen uit gras, of alleen uit bloemen, uit water of broderie bestond. Het zou ons te ver voeren, hierop verder in te gaan. Fraaie voorbeelden werden gegeven in het in 1658 uitgegeven prachtwerk door BOYCEAU DE LA BARAUDERIE: „Traité du jardinage selon les raisons de la Nature et de l'art. Alleen vermelden wij nog het *boulingrin*, (verbastering van het Engelsche woord *bowling green* of grasperk voor het balspel), dat door ANDRÉ MOLLET na zijne terugkomst uit Engeland als siervak is aangewend. Dit boulingrin, tijdens en na Le-Nôtre nog van betrekkelijk ondergeschikt belang, is één der hoofdmotieven geworden van den modernen regelmatigen stijl. — Hoofdzaak voor ons is, vast te stellen, dat het Fransche siervak eerst het karakter droeg van mozaiekvloer en later dat van een Perzisch tapijt, dat over de terrassen werd heengespreid.

BOYCEAU DE LA BARAUDERIE legde o.a. de parken van Monceau, Luxembourg, Orleans en Reuil aan. In het park te Reuil, (dat aan Richelieu toebehoorde), kwamen verscheiden onderdeelen voor, welke wij later in Versailles of St. Cloud terug zullen vinden zooals het „tapis vert," —

het kanaal, — verscheiden waterpartijen, — de hooge heggen enz.

In bovengenoemd werk van BOYCEAU DE LA BARAUDERIE, (1658) en in „Les jardins de plaisir" door ANDRÉ MOLLET, (1654) vinden wij de voorschriften voor den vroeg-Franschen Renaissance-tuinstijl. Hierbij werden vooral de constructieve deelen vastgelegd volgens een *vast* schema. *Volgens dit schema was de tuin eene logische voortzetting en verruiming van het inwendige van het gebouw. De beplanting vormde de wanden van pleinen en terrassen, (voorportaal), van de wegen, (gangen) en van de „salles vertes" of groene (kamers.) Aangezien echter de inwendige indeeling van het gebouw ook hare weerspiegeling vond in de indeeling der gevels, was een aesthetisch verband tusschen gevel en tuin vanzelf sprekend.*

De tweede periode, n.l. die van volmaakt evenwicht tusschen constructie en versiering zou aanbreken onder LE-NÔTRE.

LE-NÔTRE, (1613—1700) was reeds in zijne jeugd bij zijn vader, die directeur der Tuilerieën was, in de geheimen van tuinbouw en tuinkunst ingewijd, toch begaf hij zich eerst in de schilderkunst, daarna in de bouwkunst. In 1653 begon hij zijn loopbaan als tuinarchitect met het park te Veaux, dat in den laatsten tijd door A. DUCHÊNE volkomen gerestaureerd is geworden.

Bij de ontleding der scheppingen van LE-NÔTRE vinden wij al de onderdeelen van de drie Renaissance-stijlen terug — en niets nieuws! Als wij er nu nog bijvoegen, dat de beeldhouwwerken van Versailles aan LE BRUN zijn te danken — en de waterwerken van Versailles aan PIERRE FRANCINE, zoon van FRANCINI, die voor Maria de Medici de terrassen van St. Germain aanlegde) — dan blijft er *schijnbaar* van de verdienste van LE-NÔTRE weinig over. Toch is LE-NÔTRE te beschouwen als een *scheppend genie!* De waarde van een kunstwerk wordt niet bepaald door de onderdeelen zelf, maar door de wijze, waarop deze al of niet zijn aangewend en tevens door hunne onderlinge rangschikking. De onderdeelen van de Italiaansche, Fransche- en Nederlandsche Renaissance tuinen zijn alleen de bouwsteenen geweest voor de scheppingen van LE-NÔTRE. (Zoo heeft hij bijv. de verschillende typen van het siervak tot één harmonisch geheel vereenigd, d.w.z. tot het „Le-Nôtre-parterre). In ieder

kunstwerk trilt de ziel van den kunstenaar, die het gewrocht heeft en hierdoor wordt de onzichtbare band gevormd tusschen de overigens meest verschillende voortbrengselen van denzelfden geest. Hoe veelzijdiger nu de kunstenaar is, zooveel te meer verscheidenheid vindt men in zijne kunstuitingen. LE-NÔTRE was schilder, bouwkundige en tuinarchitect en daarbij een kind van zijn tijd. Vandaar dan ook, dat al zijne scheppingen een afzonderlijk karakter dragen, maar dat toch alle denzelfden geest ademen. Zij dragen alle den stempel van hetzelfde genie. Om het werk van LE-NÔTRE te leeren kennen, zou men dus *al* zijne scheppingen moeten ontleeden en bestudeeren. Wij zullen ons hier echter bepalen tot eene korte beschrijving van de meest karakteristieke zijner werken, waarbij wij den lezer zullen verwijzen naar de afbeeldingen van het standaardwerk van MARCEL FOUQUIER, „L'art des jardins, 1911," (F, bladz. . . .)

De Italiaansche villa's Ludovisi, (F, blz. 243) *en Pamphili*, (F, blz. 249—241), zijn door Le-Nôtre geheel naar *Italiaanschen trant* aangelegd, met uitzondering van de siervakken, die in Franschen geest zijn opgevat. De beplanting is *los gegroepeerd*. — Vooral bij de villa Ludovisi zijn de uitzichten op de omgeving als „hoofdmotief" en „leitmotieven" verwerkt.

Meudon, (F, blz. 48 en 106): — Omgeving boschrijk en bergachtig. Het monumentale gebouw op een kunstmatig opgehoogd terras, dat zich aan de vóórzijde door trappen op Italiaansche wijze voortzet in de omgeving. Vanaf het terras een prachtig panoramisch uitzicht op talrijke dorpen en op de twee vertakkingen van de Seine. Onder de terrassen grotten. Op de terrassen, als voorgrond van het gebouw, broderieparterres en waterbassins.

St. Germain, (F, blz. 47): — tusschen de rivier en het monumentale paleis prachtige Italiaansche terrassen met gazons en waterbassins, waarvan de lijnen in volkomen harmonie zijn met het gebouw. Links en rechts losse boomgroepen.

Chantilly, (F, blz. 42 en 43): — Gebouw schilderachtig, terrein vlak, maar boschrijk. De verschillende deelen van den aanleg onregelmatig gegroepeerd. De onregelmatige oever van de gracht rondom het kasteel is als het ware

gestiliseerd. Het kasteel is niet in de hoofdassen van den aanleg gelegen. Op het groote terras staande, met het gebouw aan den linkerkant, heeft men een ruim doorzicht over het kanaal en door de bosschen op de omgeving. Meesterlijk van compositie is het oranjerieparterre met het overhoeksch geplaatste en met de daar achter gelegen bosschen een aesthetisch, landschappelijk verband vormend gebouw op den achtergrond. Chantilly is zeker een der meest geniale scheppingen van Le-Nôtre. *Zeer interressant is de vergelijking van Chantilly met het vroegere landgoed Rozendaal.*

Clagny, (F, blz. 39): — Gebouw momumentaal. — Terrein aan de tuinzijde evenals bij Chantilly vlak en boschrijk. — Hoofdas loodrecht op het midden van het gebouw. — Regelmatige siervakken, zonder afscheiding in het vrije landschap gelegen. Alleen links en rechts van het gebouw paviljoens van latwerk. Van uit den tuin gezien vormt het gebouw een aesthetisch verband met de heuvelachtige, boschrijke omgeving. *Men vergelijke hiermede den ouden aanleg bij het huis de Voorst bij Zutphen, 1700.*

Trianon: — De tuin geeft hier geheel den indruk van boudoir. Rijke bloemenparterres vóór het paleis — In het bosch talrijke groene zalen en dicht bij het paleis een prachtig, rustig doorzicht over het door hoog geboomte omlijst kanaal.

Versailles: — Hoogste uiting van macht, pracht en weelde; — eene verpersoonlijking van den alles tot zelfs de Natuur dwingenden zonnekoning! Onnavolgbaar is het hoofddoorzicht, loopend van Zuid tot Noord [1]). Niet alleen is hier de lijnperspectief toegepast. Maar Le-Nôtre heeft hier zoowel met de sterkste kleurcontrasten als met de fijnste, door de luchtperspectief veroorzaakte tinten gewerkt.

Een groot contrast met Versailles en met al de aanlagen van Le-Nôtre vormt het door den bouwkundige Hardouin Mansard tijdens het verblijf van Le-Nôtre in Italië in 1678 [2]) aangelegde park van *Marly*. Bij Versailles is door samenwerking van den bouwkundige Hardouin Mansard en den tuinarchitect Le-Nôtre één machtig geheel verkregen. — In Marly heeft Hardouin Mansard zijne voornaamste kracht

[1]) Ook nu nog is de avondbelichting het gunstigst.
[2]) Volgens de laatste onderzoekingen van A. Duchêne.

gezocht in den aanleg van het fraaie park — (echter ten nadeele van zijne eigen gebouwen, die betrekkelijk klein en nietig lijken).

Na LE-NÔTRE begint de derde periode van den Franschen Renaissance-stijl, namelijk de Rococo-tuin, waarbij, (als voorbode van het verval) de versiering geheel op den voorgrond treedt.

In zijn karakter van tuin van vorst en adel zet deze stijl zich vooral voort in Saksen, waar onder de regeering van AUGUST DER STARKE, (1689—1733) en AUGUST II, (1733—'65) de tuinarchitecten POPPELMANN en LONGUELUNE respectievelijk de Italiaansche en de Fransche Renaissance vertegenwoordigden. De Rococo-tuin ontwikkelde zich daar vooral vanaf 1765. De nu nog bijna intact gebleven tuin te Lichtenwalde bij Chemnitz is hiervan een goed voorbeeld.

Naast de tuinen van vorst en adel ontwikkelde zich de burger- en patriciertuin, die vooral vertegenwoordigd is in het reeds in het vorige hoofdstuk genoemde standaardwerk van D'ARGENVILLE.

HET TIJDPERK VAN DEN LANDSCHAPSTIJL.

In aansluiting met hetgeen wij in het vorige hoofdstuk over den landschapstijl schreven, zullen wij nu meer bepaald het verband nagaan tusschen gebouw en tuin.

Het eerste en voornaamste werk van WILLIAM KENT, (1685—1748) was de aanleg van *Stowe*. In dit park treffen ons de volgende karaktertrekken: —

1°. Het vroegere regelmatige parterre vòòr het paleis is vervangen door een onregelmatig grasveld.

2°. Het terrein is gelijkmatig verdeeld in groote uitgestrektheden bosch, grasland en water.

3°. De wandelwegen bevinden zich bijna uitsluitend in het woudgedeelte.

4°. Eene menigte van kleinere en grootere gebouwtjes, tempels, bruggen, gedenksteenen, enz. zijn overal verspreid.

De romantiek, die de geheele samenleving van dien tijd beheerschte, drong dus ook door in het eerste landschapspark. — In „Observations on Modern Gardening" 1770 door THOMAS WHATELY vinden wij hierover de volgende uitspraak:

,,The multiplicity of (the buildings) has indeed been often ,,urged as an objection to Stowe; and certainly when all ,,are seen by a stranger in two or three hours, twenty or ,,thirthy capital structures, mixed with others of inferior note, ,,do seem to many; but the growth of the wood every ,,day weakens the objection, by concealing them one from ,,the other; each belongs to a distinct scene; and if they ,,are considered seperately at different times, and at leisure, ,,it may be difficult to determine, which to take away."

Deze opmerking is voorzeker juist — zoolang de meesters van het vak aan het woord waren, zooals ook LUDWIG SCKELL in Schwetzingen of MOREL in het door hem in 1760 aangelegde park Ermenonville, waarvan hij in zijn boek ,,Theorie des Jardins", 1776, eene uitvoerige beschrijving geeft. Maar — ,,du sublime an ridicule il n'y a qu'un pas"! Toen dus, ook dank zij de jammer genoeg verkeerd begrepen beschrijvingen der Chineesche tuinen door den architect WILLIAM CHAMBERS in zijne werken ,,Design of Chinese buildings, 1757 en Dissertation on orient gardening", 1772, de nieuwe ideeën algemeenen ingang vonden en er als het ware eene omwenteling plaats had op het gebied van tuinaanleg, — toen ontstonden allerwege in Europa grootere en kleinere tuinen, die als het ware eene charche waren op de groote door KENT, BROWNE, SCKELL en MOREL gegeven voorbeelden, — tuinen, waarvan de in het voorgaande hoofdstuk vermelde boek van VAN LAAR o. a. een goed denkbeeld geven en die bestonden uit eene smakelooze opeenhooping van gebouwen, monumenten enz. en uit een systeemloos samenstel van bouwland, grasland en bosch, doorsneden door een warnet van kronkelwegen. Protesten bleven dan ook niet uit, vooral ook door ABBÉ DE LILLE in ,,Les Jardins", tweede druk, 1872.

,,Bannissez des jardins tout cet amas diffus
,,D'édifices divers, prodigués par le mode,
,,Obelisque, rotonde et kiosk et pagode,
,,Ces bâtimens Romains, Grecs, Arabes, Chinois,
,,Chaos d'architecture et sans but et sans choix
,,Dont la profusion, sterilement féconde
,,Enferme en un jardin les quatre parts du monde".

Terwijl men in dien tijd, (tot ± 1800), de fout

beging, om de tuinen te overladen met gebouwen in ,,schilderachtigen'' stijl, kwamen de tuinarchitecten dus in groote moeilijkheid, doordat de ,,monumentale'' bouwstijl voor de hoofdgebouwen in zwang bleef. MOREL zegt dan ook op bladz. 257 van bovenvermeld boek: —

,,Si les jardins n'avaient pour objet que l'agrément du ,,coup d'oeil, vus du manoir, ceux d'Ermenonville ne ,,laisseraient rien à désirer; mais dès que le château en fait ,,partie, dèsqu'il se montre, de quelque part qu'on le voie, ,,son style, sa teinte, sa masse, sa position gâtent et con- ,,trarient l'effet général et les scenes particulières, dans la ,,composition desquelles il est pour quelque chose. Aussi ,,est-il isolé au milieu des champs; il ne tient à rien de ,,cequi l'environne; il n'y a enfin nul accord entre le genre ,,et le caractère de ce bâtiment et la scène où il est placé.'' — Bij het eveneens door hem aangelegde en beschreven park Guiscard had MOREL echter te doen met een kasteel van meer onregelmatigen opbouw en tevens gedeeltelijk in gebakken steen opgetrokken. En dit gebouw heeft hij dan ook door middel van alleenstaande boomgroepen aesthetisch verbonden met de omgeving.

Dit gemis aan samenhang tusschen gebouw en omgeving werd ook gevoeld door HUMPHREY REPTON, (1725—1818). Deze was dan ook geen voorstander van de algeheele vernietiging van den regelmatigen aanleg, die door LANCELOT BROWNE, (1715—1783) als opvolger van KENT, stelselmatig was doorgevoerd. Wij lezen daarover in zijn standaardwerk ,,The art of landscapegardening, 1803'' het volgende: —

,,The modern rage for naturel landscape frequently carried ,,its admirers beyond the true limits of improvement, the ,,first object of which ought to be convenience and the ,,next picturesque beauty. My taste may perhaps, be ,,arraigned for asserting that the straigt terrace at the ,,Hacells ought not to be disturbed; although it is a rem- ,,nant of geometric gardening of the last century, yet it ,,is an object of such comfort and convenience that it would ,,be impardonnable to destroy it for no other reason than ,,because a straight walk is out of fashion.''

Dank zij REPTON vinden wij dus juist in Engeland nog talrijke overblijfselen van den vroegeren regelmatigen stijl en dat wel rondom de gebouwen. Daar, waar geen samen-

hang mogelijk was tusschen gebouw en omgeving werd een schakel ,tusschen beiden behouden of aangebracht in den vorm van een regelmatigen aanleg.

Repton was echter tevens bouwkundige. En als zoodanig heeft hij den schilderachtigen bouwstijl bevorderd. Met nadruk zij verwezen naar de hoofdstukken XII en XIII van zijn bovenvermeld standaardwerk. Van toen af ontwikkelde zich dan ook in Engeland de schilderachtige bouwstijl. Het *cottage-type, dat in onzen tijd zich steeds in nieuwe vormen openbaart, zijn wij dus aan* Repton *verschuldigd.*

Wat ons land betreft is het nu nog bestaande Elswoud bij Haarlem, (een aanleg van Michaëlis) een fraai voorbeeld van „gemengden stijl". [1])

Overigens zijn al de aanlagen van Zocher Jun. en zijne tijdgenooten zuiver landschappelijk, — en is in vele gevallen toch tusschen monumentaal gebouw en omgeving een harmonisch verband verkregen. Juist in ons land maakte men toen echter een ruim gebruik van vreemde soorten.

In Beieren werkten achtereenvolgens Lud. Sckell (1750—1823) en Karl von Effner.

Ludw. Sckell had eerst Trianon en Versailles bestudeerd en ging daarna, (1775—77) naar Engeland voor de bestudeering der werken van Kent en Browne. Doordrongen van de aesthetische waarde van beide richtingen paste hij ze dan ook beide toe op het zelfde terrein, o.a. in Schwetzingen, (1877). Ook bij de wijziging van het in 1701 door den Nederlandschen ingenieur Carbonet aangelegde park Nymphenbourg, respecteerde hij het voornaamste gedeelte van den regelmatigen aanleg.

Karl von Effner is vooral bekend door zijne parkaanlagen bij de paleizen van Lodewijk II. Vooral Linderhof, (1869) is voor ons van belang door het contrast tusschen den architectonischen aanleg en de prachtige bergachtige omgeving.

Dank zij het overvloedige plantenmateriaal is in onzen modernen tijd echter ook in vlakke streken de toepassing van den monumentalen tuin mogelijk, echter meestal in contrast met eene al of niet kunstmatige natuurlijke omgeving.

En dit beginsel wordt voornamelijk toegepast in de om-

---

[1]) De in het midden van het voornaamste doorzicht geplante beuk en de vijver zijn latere toevoegsels.

geving van oude kasteelen. In ons land noemen wij als voorbeelden Twickel en Middachten door HUGO POORTMAN. Vooral A. DUCHÊNE heeft in Frankrijk, Engeland, Duitschland en Oostenrijk enz. den monumentalen stijl op deze wijze in eere hersteld. (Schrijver dezes acht echter voor oude kasteelen in schilderachtigen bouwstijl eene landschappelijke omgeving absoluut vereischt.)

Het monumentale park vindt tegenwoordig tevens toepassing als park van de gemeenschap (boulevard, square enz.)

In het bovenstaande hoopt schrijver dezes o.a. te hebben aangetoond, dat bouwkunst en tuinkunst, hoewel twee absoluut zelfstandige kunstvakken, toch in onderling verband toegepast worden tot het voortbrengen van èén ondeelbaar kunstwerk.

De invloedspheren van architect en tuinarchitect liggen niet naast elkaar, — maar grijpen in elkander.

Samenwerking tusschen bouwkundige en tuinarchitect is dus noodzakelijk. — Maar voor zulk eene samerking wordt absoluut geëischt: — *Onderlinge waardeering. En deze waardeering kan alleen bereikt worden door algemeen inzicht in het wezen van het respectievelijke zustervak.*

Wij wenschen natuurlijk niet aan een architect het recht te ontzeggen, om tevens tuinarchitect te zijn, — mits hij slechts grondige kennis van de tuinkunst bezit, — het vak als zoodanig hoog houdt, — en niet de tuinkunst beschouwt als een bijvakje, dat men wel beoefenen kan zonder daar nu bepaald studie van gemaakt te hebben.

Ieder bouwkundige, ook als hij niet bepaald specialist in de tuinkunst wil worden, zal echter toch althans eenige kennis van dit vak moeten bezitten. Want dan alleen zal hij er eerbied voor verkrijgen, als hij een dieperen kijk heeft op het wezen van de tuinkunst. Dan pas zal hij leeren inzien, dat hij zich werkelijk niet vernedert, als hij den tuinarchitect als zijn bondgenoot beschouwt.

Het totaal ontbreken van het onderwijs in de tuinkunst aan de Polytechnische Hoogeschool beschouwt schrijver dezes dus ten opzichte van de studierichting van bouwkundig ingenieur, als eene zeer betreurenswaardige leemte.

Deze leemte zou ingevuld kunnen (en o.i. moeten) worden, door eene cursus hetzij in Delft, hetzij in Wageningen.

Ook voor den tuinarchitect is echter kennis van de bouwkunst absoluut noodig. O.i. is het dan ook vereischt, dat de docent in burgerlijke bouwkunde aan de Wageningsche Hoogeschool tevens onderwijs geeft in de geschiedenis van de bouwkunst en in het wezen van de verschillende bouwstijlen.

VII. HET SOCIALE LEVEN EN DE TUINKUNST.

Reeds in de vorige hoofdstukken leerden wij den invloed kennen van het sociale leven op den tuin. Wij zagen toen reeds de groote beteekenis voor de ontwikkeling van de tuinkunst van ontdekkingen en uitvindingen, van verbeterde cultuurmethoden van gewijzigde bewapening, van nieuw ingevoerde planten, van wijziging der sociale denkbeelden, van maatschappelijken bloei en welvaart en van de vooruitgang van wetenschap en beschaving.

Tevens blijkt echter reeds uit het voorgaande, dat tot het verkrijgen van een goed inzicht in de beteekenis van de verschillende vormen van tuinen men rekening moet houden:

1°. Met het klimaat der verschillende landstreken.

2°. Met de geaardheid der verschillende volkeren.

3°. Met de in zekere landen in zekere tijden overheerschende volksklasse.

Terwijl wij toch echter tot dusver den nadruk gelegd hebben op de samenstelling van den tuin en op het verband tusschen de verschillende hoofd- en onderdeelen, zullen wij in dit hoofdstuk de beteekenis van den tuin voor het maatschappelijk leven op den voorgrond plaatsen.

In hoofdstuk V bestudeerden wij voornamelijk den landschapstuin en in hoofdstuk VI den monumentalen tuin. Wij zullen nu vooral onze aandacht vestigen op den socialen tuin, dus op den tuin, waarin het *volledige* sociale leven tot uiting komt. — En deze studie is van zooveel te meer belang: —

1°. Daar in onzen modernen tijd die sociale richting zich meer en meer, met den Engelschen „cottage-tuin" als uitgangspunt, over het vasteland van Europa verbreidt, vooral echter in Noord-Europa.

2°. Omdat die sociale stijl een onafgebroken ontwikkelingsgang vertoont van af de oudste tijden tot nu toe.

3°. Omdat juist de Nederlandsche Renaissance-tuin, dien wij in de vorige hoofdstukken reeds beschreven, een socialen tuin was in zijn zuiversten vorm.

De drie hoofdrichtingen in de tuinkunst kunnen wij als volgt karakteriseeren:

Monumentale tuin: — Representatief. — Uiting van pracht en weelde.

Landschappelijke tuin: — Geestelijk en zintuigelijk genot van de schoonheden, die de natuur ons biedt.

Sociale tuin: — Gewijd aan nut en genoegen, (spel en sport), aan rust en verpoozing en tevens ook gedeeltelijk representatief en gewijd aan de liefde voor en de studie van de vrije natuur.

Wij zullen nu trachten in eene korte schets den ontwikkelingsgang van den socialen tuin na te gaan.

EGYPTE [1]).

Oude Keizerrijk:	5005—3065	v.	Chr.
Oud-Thebaansche rijk:	3064—2398	,,	,,
Nieuw-Thebaansche rijk:	2398—1110	,,	,,
Joden in Egypte:	1110—980	,,	,,

Overheersching	door	de	Perzen:	527—340	v.	Chr.
,,	,,	,,	Macedoniers:	332	,,	,,
,,	,,	,,	Grieken:	305	,,	,,
,,	,,	,,	Romeinen:	30	,,	,,

Eeuwenlange, zelfstandige, (van andere volkeren afgesloten) ontwikkeling. — Geen natuurlandschap.

Bevordering van land- en tuinbouw onder invloed der priesters. — Rondom de tempels heilige bosschen en heilige boomen en planten. (Te vergelijken met de kloosters der Middeleeuwen in N.-Europa.) — Irrigatie, (Nederlandsche polders).

[1]) Men zie voor Egypte vooral ook „Geschichte der Gartenkunst” door MARIE LUISE GOTHEIN, 1904, Deel I.

Versieringskunst [1]). (Versieringsmotieven ontleend aan lotus, papyrus enz.). — Bloemplanten in vazen. — Later boomen in vierkante met nijlaarde gevulde schachten.

Overdekte wijngaard. — (Te vergelijken met den boomgaard der middeleeuwen).

Siertuin, ontwikkeld uit den moestuin, dus regelmatig. (Te vergelijken met den Oud-Nederlandschen theetuin.)

Landhuizen, (te vergelijken met den Oud-Nederlandschen Renaissance-tuin).

± 4000 v. Chr.: — Beschrijving van het graf van MET; (hooge beambte onder den laatste koning der III^de^ dynastie en den eersten der IV^de^ dynastie): — Tuin = een vierkant van 105 M. zijde. — Woonhuis omgeven door boomen, (palmen, vijgeboomen, Mimosa's). — Waterbassins. — Loofgangen en twee wijngaarden.

± 2500 v. Chr.: — Tuin van den legeraanvoerder van AMENOPHIS III te Thebe: — Vorm vierkant. — Aan de eene zijde het woonhuis, aan drie zijden omgeven door dadelpalmen en granaatboomen. — Tusschen gebouw en ingang een rechthoekige overdekte wijngaard. — Links en rechts van deze laatste een tuinhuisje, (bij het woonhuis) en twee rechthoekige waterbassins, waartusschen nog een ommuurde boomgaard of moestuin. — De grensmuur door boomen beschaduwd.

Stadstuinen: — Opgravingen van Tell-el-Amara.

Binnenplein: — Rondom een zuilengang. In het midden plantengroepen. (Eerste vorm van het *perystilium).*

Tuinen rondom de tempels: — Monumentaal. Groote eenvoud. Toegangslaan omlijst door boomen, obelisken en sphynxen. — Bij den tempel van Deir el Bakkari, (elfde dynastie), door trappen verbonden terrassen.

Begraafplaatsen: — Op de wanden van het doodenhuis voorstellingen van het leven van den overledene in huis en tuin. — Wijngaard-laube geschilderd over het geheele gewelf. — Daarna ook werkelijke tuinen of, (bij de graven der minder gegoeden) de tuin symbolisch voorgesteld door enkele boomen, (prototype van ons hedendaagsch grafmonument.)

---

[1]) Zie „De plant in de historische stijlen en decoratieve kunst" door J. KUYPER, 1910.

Israëlieten.

Alleen bekend de tuin van Salomo, (1000 v. Chr.). Deze tuin te beschouwen als een soort zoölogisch-botanischen tuin, waar alle toen bekende soorten van gewassen gekweekt werden. — Vorm vierkant. — Rondom hooge muren, waartegen volières. Tevens drie vijvers met planten, visschen en watervogels.

Babyloniërs.

Chaldeesch rijk. — 3000—1250 v. Chr. — Babylon gesticht door Nimrod, 2000 v. Chr.

Assyrisch rijk. — 1250—609 v. Chr. — Hangende tuinen van Babylon, aangelegd door Ben-Nirari iii ten behoeve van zijne vrouw Sammauromit ter herinnering aan haar bergachtig vaderland (809—730).

Perzen.

Verovering van Babylonie door de Perzen: — 580 v. Chr.

Overheersching van Egypte door de Perzen: — 527—340 v. Chr.

De Perzische vorsten en edellieden namen den representatieven tuin, (tempeltuin) der Egyptenaren over, maar omringden die door de zoogenaamde „paradijzen", waar zij zich konden overgeven aan de genietingen van het leven in de vrije, (ongerepte) natuur. [1])

Grieken.

Weelderig natuurlandschap. — Bij de Grieken vinden wij vereering der natuur en der natuurkrachten en in verband daarmede vereering van kunst en sport. Niet alleen de tempels, maar ook het volkstheater en het hyppodroom bevonden zich temidden der vrije natuur. —

Het *binnenplein der woningen* werd in navolging der Egyptenaren, (omgeven door zuilengangen,) tot tempelplein voor de vereering der huisgoden.

Het *grafmonument* bereikte bij de Grieken de grootste volmaking. De beelden stelden de afgestorvenen levensgroot voor in hunne dagelijksche bezigheden. Ook hier

---

[1]) Zie: — Lucien Corpechot: — „Les Jardins de l'intelligence", tweede druk 1912, (bladz. 6).

vormde de vrije natuur de omlijsting. (Begraafplaats bij Athene 500 à 400 v. Chr.). Zuiver symbolisch was de „stervende leeuw" van Chaironeia opgericht ter eere van de aldaar 338 v. Chr. gesneuvelde Thebaners, (hersteld in 1902—1903).

ROMEINEN.

In het Romeinsche rijk was geen tuinaanleg mogelijk vòòr ± 50 jaar v. Chr., toen er een tijdperk van vrede was ingetreden na de verovering van Egypte, Griekenland, Karthago enz. — Van toenaf groot weeldevertoon bij de Romeinsche burgers en patriciers, — en dit niet alleen binnenshuis, maar ook daarbuiten. Zoowel de bouwkunst als de tuinkunst stond toen onder invloed van het sociale leven van dien tijd. Hoewel dus vooral te beschouwen als eene uiting van macht, pracht en weelde, is de Romeinsche tuin ook bestemd voor sport en wedstrijden, voor rust en verpoozing. — Grieksche beeldhouwkunst, Grieksche sport, Egyptische, representatieve tuinkunst, Perzische neiging tot het genieten van het leven in de vrije natuur beïnvloeden de plotseling ontstane Romeinsche tuinkunst.

Wij onderscheiden twee typen:

1°. *De tuin gewijd aan rust en ontspanning.*

a. Het perystilium. — Muren beschilderd met voorstellingen van boomen, vogels enz. — Rondom een zuilengang. — Langs de zuilen bakken met bloemen en een marmeren goot, zorgende voor de noodige besproeiing en uitmondende in een marmeren bassin, waarbij tevens zitbank en altaar. — Bij grootere gebouwen in het midden een bassin met fontein, omringd door beelden, laurierboomen enz.

b. Tuin der kleinere landhuizen. — Tuin rechthoekig, door muren omringd. In het midden een waterbassin, (rechthoekig, aan de smalle zijde half cirkelvormig). Daar rondomheen gazons met bloemvakken en ronde of achthoekige bassins voor 't baden. (De bassins voor openluchtbaden kregen hier dus een ornementaal karakter). - Langs de muren een zuilengang. Tusschen de zuilen waren vazen en standbeelden geplaatst. — Voor deze Tuinen was dus het perystilium als grondvorm aangenomen. (Dergelijke landhuizen vond men in het geheele Romeinsche rijk. —

De Limburgsche boerderij is gebouwd op de fundamenten der verwoeste Romeinsche villa's).

2°. *De tuin als uiting van weelde en tevens gewijd aan rust en verpoozing, sport en wedstrijden.*

Patriciertuin: —

Omgeven door muren, waarlangs hagen van hooge Buxus. Hieraan evenwijdig, lanen met hooge, door den „topiarus" geschoren boomen. — In het midden het hyppodroom. Het door den voor wedstrijden dienenden weg omgeven middenterrein werd door rechte, smalle wegen doorsneden en was versierd met parterres, — bassins, — rosaria, — marmeren, onderling door slingers van wijngaard verbonden kolommen, — vazen, — standbeelden enz. Langs den dikwijls van een mozaiekvloer voorzienen weg waren paviljoens aangebracht. — Huis en tuin waren verbonden door terrassen. — Rondom den tuin bosschen voor de jacht.

MIDDELEEUWEN.

In den *kloostertuin* der Middeleeuwen, die zich van uit Italië over Noord-Europa verbreidde, verkreeg het perystilium weder het oorspronkelijk religieus karakter terug. De zuilengang omsluit hier of wel de tot rust en overpeinzing aanmanende bloemenweide met zoden rustbank, of wel een terrein, bestemd tot het kweeken van moes- en bloemgewassen of geneeskrachtige kruiden.

In den Middeleeuwschen *kasteeltuin* vinden wij ook het perystilium weer terug. Evenals bij den kloostertuin glasdicht afgesloten, krijgt de zuilengang meer het karakter van galerij. Vooral in Frankrijk is deze tuin eene uiting van pracht en weelde. In Nederland is het karakter meer intiem. De galerij wordt hier dikwijls of meestal vervangen door loofgangen van latwerk. [1]) — Voor de siervakken neemt men, wegens het nog niet overrijke plantenmateriaal zijn toevlucht tot gekleurd steengruis, schelpen, Buxus enz.

---

[1]) FOUQUIER zegt naar aanleiding van den door LE-NÔTRE aangelegden tuin van *Clagny*: — „On y vit pour la première fois des portiques, des cabinets de treillages, des berceaux, garnis de jasmins et de chèvrefeuilles. Des Hollandais, habiles dans ces sortes d'ouvrages et mandés par le roy, y furent employés."

Nederlandsche Renaissance-tuin.

Het woonhuis, afgelegen van den publieken weg, met boomgaard en moestuin in de nabijheid. — Het boschrijke terrein doorsneden door breede lanen. (Zie verder de beschrijving in de vorige hoofdstukken).

Italiaansche Renaissance-tuin.

In de zeventiende eeuw vormde het perystilium den grondslag voor den Italiaanschen patriciertuin, waar evenals in de stadstuinen van Le-Nôtre de bloementuin, (het giardinetto), niet door een zuilengang, maar door loofgangen of door nisvormig uitgesneden hagen omgeven werd.

Vooral in de omgeving van Rome werden de Oud-Romeinsche tuinen door de kardinalen weer op hunne fundamenten opgebouwd. Deze tuinen dienden nu echter vooral voor rust en verpoozing en waren tevens representatief. Men liet nu de natuur in den tuin doordringen en bracht, (in navolging der Babyloniers) onder de terrassen grotten aan. Tevens vonden de Moorsche waterwerken er ruime toepassing, (ook in verband met het heete klimaat). Zoo ontstond als een der hoogste kunstuitingen de tuin der Italiaansche Renaissance, waar wij weliswaar de oude vormen zooals het hippodroom in terug vinden, echter met verlies van hunne oorspronkelijke beteekenis.

Fransche Renaissance-tuin.

In het vorige hoofdstuk wezen wij er reeds op dat de tuin van André Mollet eene voortzetting was van het *inwendige* van het woonhuis. Het karakter was overigens representatief.

In de tuinen van Le-Nôtre en zijne opvolgers vinden wij het perystilium terug in den vorm van door nisvormig uitgesneden hagen omgeven „groene zalen, (salles vertes). Deze groene zalen, open ruimten in de boschjes, (bosquets), dienden tot rust en verpoozing of wel tot uiting van pracht en weelde, (Versailles), of wel tot spel, sport en feesten, balzaal, theâter enz. Juist in het overheerschen der groene zalen in de tuinen van vorsten en aanzienlijken der 18de eeuw vinden wij een teeken van verval der zeden.

In deze tuinen van vorst en adel vormden de hooge, groene hagen een achtergrond voor de kleurrijke kleeding van het gezelschap, dat daar zijne glansrijke feesten vierde.

De landschapstuin.

Zooals wij reeds in hoofdstuk V uiteengezet hebben, is het ontstaan van den landschapstuin te danken aan de behoefte, weer naar de natuur terug te keeren. — De ziekelijke overdrijving van den romantischen tijd deed echter haren invloed gevoelen. Zoo ontstond de romantische of pseudo-chineesche tuin, (zie hoofdstuk VI).

Overigens hebben de Zuidelijke, Latijnsche rassen meer neiging tot het monumentale. Vooral in Frankrijk zien wij eene ontaarding van den landschapstuin, zoodat de stijl ontstaat, dien de Heer van der Swaelmen in zijne in 1916 in het tijdschrift „Buiten" verschenen reeks artikelen den „vermicelli" of bochtenstijl noemt. (In den modernen landschapstuin zijn zelfs rechte wegen wel degelijk geoorloofd.)

In de Noordelijke landen van Europa met meer overwegende Germaansche bevolking overweegt daarentegen de neiging tot het cultuur- of wel tot het natuurlandschap. En hier toont de siertuin dan ook eene nauwe verwantschap met deze beide landschapstypen.

Tevens wijzen wij er hier op, dat de Japansche landschapstuin door ons in zijn symbolische beteekenis nooit gewaardeerd kan worden, — en dus ook niet in andere landen is toe te passen.

Van groot belang is het voor ons, de twee hoofdtypen van den landschapstuin goed te onderscheiden, n.l.: —

1°. Het *voorpostenlandschap*: — De door ons waargenomen schoonheid van zulk een landschap berust op de waarneming van harmonie, (contrast), en evenwicht in lijn, kleur, tint (licht-donker), vorm en massa van het beeld, dat zich van dit landschap vormt op het netvlies van ons oog. Lijn- en luchtperspectief spelen dus hier o.a. eene groote rol. Tevens hebben wij hier rekening te houden niet alleen met de wisseling van beelden als wij ons door den tuin heen bewegen — maar tevens met de opvolging van de beelden van dag tot dag, van jaargetijde tot jaargetijde en van jaar tot jaar. Want ook de totaal-indruk van al die waarnemingen op onzen geest moet voldoen aan dezelfde eischen van harmonie en evenwicht. (Deze opmerking, die eigenlijk geldt voor al de voortbrengselen der tuinkunst, plaatsen wij hier, omdat het voorpostenlandschap de grootste verscheidenheid van elkaar opvolgende beelden geeft.)

2°. *Het gesloten woud met daarin uitgespaarde boschruimten*: Deze open boschruimten n.l. zijn de aangewezen plaats voor:

DEN MODERNEN SOCIALEN TUIN.

In tegenstelling met den monumentalen tuin en met den landschapstuin is de sociale tuin niet opgebouwd volgens een enkel samenhangend stelsel. De door den tuin ingenomen *ruimte* is hier onderverdeeld in meerdere ruimten, die al of niet in open verbinding met elkaar staan. Ieder van deze ruimten heeft eene bepaalde bestemming. Het begrip van afgesloten ruimte wordt hier doorgevoerd evenals bij het perystilium. Loofgangen en galerijen vormen ook hier dikwijls de omlijsting. De omlijsting van het geheel wordt gevormd door het al of niet kunstmatige natuurlandschap. Van de hierboven bedoelde ruimten noemen wij de volgende:

a. *Tuin gewijd aan rust en verpoozing*. Volkomen harmonie zonder scherpe contrasten. — Beschutte ligging. Grasvlakte, omzoomd door los gegroepeerde planten, rijk aan bloemen en vruchten. Een enkele alleenstaande boom met schilderachtige groeiwijze.

b. *Spel en sport*. Plein of grasperk. — Omlijsting altijd groen.

c. *Kweektuin en bloementuin*. Hoofdvereischte van den *kweektuin* zijn orde en netheid. — Groenten en vruchten van de beste varieteiten. — Uiting van kweekkunst. — Kassen en bakken. — Snijbloemen langs de wegen. — De *bloementuin* met rustige omlijsting kan gewijd zijn aan bepaalde plantensoorten of groepen van planten, (water, rots, droge muren enz.) of wel van bepaalden bloeitijd, (winter, voorjaar, zomer, herfst.) — Al of niet losse groepeering met overigens streng symmetrisch wegensysteem.

d. *Vertoon van weelde, dus tuin representatief, of gewijd aan het leven in de vrije natuur dus landschappelijk*.

Wij verwijzen den lezer verder naar de standaardwerken van GERTRUDE JEKYLL en LAURENCE WEAVER „Gardens for small Countryhouses" — en van THOMAS H. MAWSON „the Art and Craft of Gardenmaking". Een zeer goed en goedkoop boekje is „Unser Garten", door F. ZAHN.

De moderne monumentale tuin.

Wij vermeldden reeds in het vorige hoofdstuk, dat ook de moderne monumentale tuin door het al of niet kunstmatige natuurlandschap omlijst wordt.

Als uiting van pracht en weelde karakteriseert de monumentale stijl zich door de volgende eigenschappen. — Logisch verband tusschen monumentaal gebouw en tuin door middel van terrassen, monumentale trappen, standbeelden enz. — Scherpe contrasten zoowel in kleur en tint, (licht en schaduw), als in lijn, vorm en massa. Dit contrasteffect is te bereiken door aanwending van groote gras- en watervlakten, door rijke bloemenversiering, door strenge keuze van plantensoorten en variëteiten uitmuntende door rijkgekleurde en fraai gevormde bladeren en bloemen.

Wij verwijzen den lezer verder naar het standaardwerk van Marcel Fouquier, „L'art des jardins."

De tuin der gemeenschap.

Sinds de helft der vorige eeuw heeft zich over de geheele wereld de tuin der gemeenschap ontwikkeld, (zie ook hoofdstuk VI, afdeeling stedebouw). — Wij onderscheiden hier nog:

1°. *De begraafplaatsen.* — (Monumentaal of landschappelijk).

2°. *Het publieke park.* — Hierbij kunnen al de drie hierboven onderscheiden hoofdrichtingen toepassing vinden, al of niet in onderling verband. — Als onderdeel noemen wij hier het *sportterrein*, reminescens van het in de vrije natuur geplaatste Grieksche hyppodroom. Verder onderscheiden wij nog het stadsplein, het „square" en de boulevard. — Wij verwijzen den lezer voorloopig naar de volgende standaardwerken: Raymond Unwinn, „Grundlagen des Städtebaues," (übersetzt von Mac Lean, 1910. — Dr-Ing. Hugo Koch, „Gartenkunst in Städtebau," 1914, — George Burnap „Parks, their design, equipment and use," 1916.

NASCHRIFT.

Wij hebben in de bovenstaande hoofdstukken uit den aard der zaak slechts een macroscopisch overzicht kunnen geven. Alleen sommige mazen hebben wij aan kunnen vullen met eenige details. Verwijzing naar litteratuur is in zulk een geval niet alleen wenschelijk, maar noodzakelijk.

Toch heeft schrijver dezes wegens plaatsruimte aan zijn voornemen geen gevolg kunnen geven, om aan deze artikelenreeks eene bibliographie toe te voegen. Wij verzoeken den lezer dus, geduld te oefenen, totdat wij in de gelegenheid zijn in de „Mededeelingen" een afzonderlijk artikel te plaatsen over de litteratuur van de tuinkunst en aanverwante vakken. Voorloopig zij, wat de litteratuur betreft, de lezer verwezen naar de volgende (in de bibliotheek onzer school aanwezige) publicaties van schrijver dezes: —

„*De Geschiedenis der tuinkunst als vak van studie.*" (Overdruk uit „De Tuinbouw," Officieel Orgaan van den Nederlandschen Tuinbouwraad van 30 Juni, 7, 21 en 28 Juli 1916, hoofdstuk IV).

„*Het een en ander over de verhouding tusschen architect en tuinarchitect en over het verband tusschen tuinkunst en de aanverwante kunsten.*" (Overdruk uit het Bouwkundig Weekblad, jaargang 1913).

Wageningen, 2 April 1918.

INHOUD

A. CULTUUR EN TUINKUNST. *Bladz. 121—158.*

Inleiding. *Bladz. 121—123.*

I. Landbouw en tuinkunst. *Bladz. 123—127.*

II. Boschbouw en tuinkunst. *Bladz. 127—135.*

III. Tuinbouw en tuinkunst. *Bladz. 135—150.*

IV. Tuinkunst en de met de cultuur in verband staande wetenschappen. *Bladz. 150—157.*

Naschrift. *Bladz. 157—158.*

Noodzakelijkheid van de aansluiting van het leervak tuinkunst aan de Landbouwhoogeschool.

B. TUINKUNST EN AANVERWANTE KUNSTEN. *Bladz. 159.*

V. Landschapschilderkunst en tuinkunst. *Bladz. 159—170.*

VI. Bouwkunst en tuinkunst. *Bladz. 170—198.*

A. De Stedebouw. *Bladz. 170—176.*

B. Huis en tuin vanaf de Middeleeuwen tot aan den tegenwoordigen tijd. *Bladz. 176—198.*

VII. Het sociale leven en de tuinkunst. *Bladz. 198—207.*

Naschrift. *Bladz. 208.*

UIT HET INSTITUUT VOOR VEREDELING VAN LANDBOUWGEWASSEN.

VERGELIJKING VAN TARWERASSEN, VAN HET INSTITUUT AFKOMSTIG, MET ANDERE VOORTREFFELIJKE RASSEN VAN DIT GEWAS. PROEFJAAR 1916—1917

DOOR

Dr. M. J. SIRKS.

Terwijl de vergelijkende proefnemingen met rogge in het proefjaar 1913—1914 en die met gerstrassen in het seizoen 1915—1916 beëindigd werden, werd het onderzoek van de door het Instituut verkregen tarwerassen nog in het jaar 1916—1917 voortgezet, teneinde door een vierjarige proefneming een zuiverder beeld van hun waarde te kunnen verkrijgen. De proefveldtechniek bleef zooals in de vorige jaren was uitgewerkt; de voor- en nadeelen daaraan verbonden, kunnen we onder verwijzing naar de vorige verslagen (deze Mededeelingen IX p. 1—64, XII p. 1—45 en XIV p. 1—34) thans laten rusten.

Proefnemingen ter vergelijkende beoordeeling van de cultuurwaarde der tarwerassen Imperial IIa en Millioen III van het Instituut afkomstig, met Wilhelminatarwe van Broekema.

Voor vergelijkende tarweproefnemingen was het seizoen 1916—1917 wel uiterst ongunstig; de onverwacht strenge winter was oorzaak dat een groot aantal der oorspronkelijk aangelegde proefvelden als mislukt beschouwd moesten worden, waartegenover het mogelijke voordeel, dat de harde vorst mogelijk ten opzichte van een bepaling der wintervastheid der verschillende rassen had kunnen hebben, niet opwegen kon. Gelukkig was het aantal proefvelden, dat oorspronkelijk bezaaid werd met de te keuren rassen, ongeveer even groot als in vorige jaren (15 tegen 12 in

1915—1916, 16 in 1914—1915 en 14 in 1913—1914), zoodat er toch nog wel gegevens voor beoordeeling der rassen overbleven. De lijst der medewerkers, welke zich bereid hadden verklaard, een proefveld aan te leggen, en dan ook alle een begin daarmee gemaakt hebben, bevatte de volgende namen:

1. J. C. van Langeraad, Dreischor (Zeeland).
2. H. A. Hanken, Wilhelminapolder (Zeeland).
3. D. W. Lindenberg, 's Heer-Arendskerke (Zeeland).
4. J. L. Groenewege, St. Maartensdijk (Zeeland).
5. A. Booij, Ochten (Gelderland).
6. M. Vethman, Waardpolder (Noord-Holland).
7. Joch. Blaauwboer Gzn., Waardpolder (Noord-Holland).
8. L. F. Britzel, Usquert (Groningen),
9. D. R. de Jong, Wijnaldum (Friesland).
10. Joh. Hilarides, St. Jacoba Parochie (Friesland).
11. Kl. B. Bierema, St. Jacoba Parochie (Friesland).
12. G. E. Knook, Klundert (Noord-Brabant).
13. C. G. de Jong, Almkerk (Noord-Brabant).
14. L. Haan, Huis Millen bij Sittard (Limburg).
15. Jac. Lodder, Goedereede (Zuid-Holland).

Van deze vijftien proefvelden moesten er in het voorjaar 1917 reeds spoedig een zevental, n.l. de nummers 2, 3, 5, 8, 10, 11 en 12 als mislukt van de lijst afgevoerd worden; oorzaak der mislukking was in de meeste gevallen (2, 5, 8, 10, 11) het geheel uitvriezen van het gewas, in één geval (3) slakkenschade en in één geval (12) slechte bemaling, waardoor het proefveld langen tijd onder water gestaan heeft. In de meeste berichten, waarin van de mislukking werd kennis gegeven, wordt niets meegedeeld omtrent een mogelijk verschil in wintervastheid, dat door de verschillende proefrassen getoond werd; één proefnemer vermeldde uitdrukkelijk, dat er geen verschil waarneembaar was, terwijl omtrent proefveld 11 het volgende door den proefnemer, den Heer Kl. B. Bierema, werd vermeld (30 Juli 1917): „Wilhelmina was totaal uitgevroren; Imperial was iets van over doch kon lang niet overblijven, Millioen was het beste en wanneer we de laatste nachtvorsten niet hadden gekregen, had die kunnen blijven, doch moest thans ook worden bijgezaaid met haver."

De overige acht proefnemers hadden in zooverre meer geluk, dat ze allen in staat waren een verslag van hun proefveld te zenden, al was dan ook in twee gevallen de uitkomst zoodanig, dat de resultaten voorzoover ze in cijfers uitgedrukt konden worden, waardeloos waren. In die verslagen komen echter enkel mededeelingen over verschil in wintervastheid voor, die een bespreking van die beide proefnemingen rechtvaardigen. Het zijn de proefvelden van de Heeren Joch. Blaauwboer Gzn., Waardpolder (no. 7) en D. R. de Jong, Wijnaldum (no. 9).

Proefveld van den Heer Joch. Blaauwboer Gzn., Waardpolder.

Op zware klei, 140 c.M. boven gemiddeld zomerpeil gelegen, was dit proefveld het vorig jaar met karwei bebouwd geweest en in het jaar 1915 met vale erwten. In dit jaar was het land bemest geweest met zuivere koemest tot een hoeveelheid van 35 kubieke Meter per H.A. Half October was de grond van het proefveld 20 c.M. diep bewerkt; er werd toen geen bemesting gegeven, maar in het voorjaar werd het gewas bemest met 20 pond chili en 15 pond ammoniaksuper. Zooals bij alle andere proefnemingen, werden ook hier als vergelijkingsrassen Wilhelmina, Imperial IIa en Millioen III gebouwd.

Het proefveld gelegen te midden van 3 H.A. land, was in negen gelijke strooken, naast elkaar liggende, verdeeld. ieder breed 4 M. en lang 50 M., dus ieder 2 Are groot. Deze negen perceelen werden afwisselend met Wilhelmina, Imperial IIa en Millioen III bezaaid, steeds in dezelfde volgorde. Dit zaaien vond plaats half October met de machine op 22½ c.M. rijenafstand, per perceel ongeveer 3,6 K.G. Alle drie variëteiten kwamen goed te voorschijn, maar van het begin af meende de proefnemer Millioen III als de beste te moeten beschouwen. Reeds in Maart was de stand matig; dit verergerde nog in het voorjaar, zoodat in Mei het gewas er bepaald slecht bij stond. Daarom meende de proefnemer zes perceelen te moeten omploegen, welke met bieten bezaaid werden; van ieder der rassen bleef één perceel staan, hetwelk nog eenigszins den verderen groei der planten liet beoordeelen. De bladontwikkeling werd matig genoemd; lengte en stijfheid van stroo was eveneens matig; gelijkheid van gewas slecht. Daarbij kwam nog

insectenvraat, welke in verband met het slechte weer (te strenge winter, te droge zomer, regen en harde wind na den bloeitijd) natuurlijk dubbel nadeelig was. Wat was blijven staan werd ongeveer 18 Augustus bij slecht weer gezicht, begin September binnengehaald en 15 October gedorscht.

De opbrengstcijfers (5 K.G. graan 2e kwal. voor Wilhelmina, 10 K.G. graan 2e kwal. voor Imperial IIa en 15 K.G. graan 2e kwal. voor Millioen III) zijn natuurlijk zonder de minste beteekenis; van belang is echter de opmerking, welke de proefnemer hieraan vastknoopte: „Millioen III is een stevige plant en heeft weinig van den winter geleden; met een normaal jaar verwacht ik dat zij het meest rendabel is, 't was een mooie volle aar. Aan de kleine opbrengst hadden ook de musschen schuld."

Proefveld van den Heer D. R. de Jong, Wijnaldum.

Het proefveld van den Heer De Jong was gelegen op een perceel land, groot 1.07 H.A., genummerd 421 Sectie B gemeente Sexbierum. De grond bestaat uit middelzware klei met een nogal leemigen ondergrond, welke het water slecht doorlaat; ligging ongeveer één Meter boven den gemiddelden stand van het water in de slooten. Rondom door paden omgeven, lag het proefveld dwars over een tarweakker, waarlangs aan beide zijden slooten liepen. Als voorvrucht had het land in 1916 „roode star"-aardappels gedragen, in 1915 „witvleesch"-aardappels. De eerstgenoemde waren bemest met 550 K.G. Ammoniaksuper 7.9 + 275 K.G. patentkali; de laatsten (dus in 1915) met 66 M^3 stalmest, benevens 100 K.G. Ammoniaksuper 7.9 in de pootgaten.

Na den aardappeloogst was het land in den herfst 1916 geploegd, ter diepte van ongeveer 25 c.M. Door den proefnemer werd hierbij opgemerkt, dat in Friesland altijd het midden der akker ligt waar het vorig jaar de voorn was; dat de voorns van aardappelland altijd dieper gemaakt worden dan voor tarwe, en dat dus het midden der akker van het proefveld veel dieper los gemaakt is dan de voorn. Het midden van den akker is zoodoende wel 35 c.M. diep bewerkt en de voorn slechts ongeveer 15 c.M. diep. Bij deze bewerking in najaar 1916 kreeg het land geen mest;

daarentegen werd na den zeer slechten winter, teneinde de kans op behoud te vergrooten, op 1 Mei 1917 nog 140 K.G. chilisalpeter gegeven.

Van ieder der proefrassen werd een viertal perceelen van 1 Are, alle door paden gescheiden, aangelegd. Het zaaien vond plaats op 7 October 1916 onder minder gunstige omstandigheden. Immers nadat het land was klaargeëgd en vóór dat het was bezaaid viel er regen. Toen het werd gezaaid was de grond nog niet voldoende opgedroogd, maar de proefnemer durfde niet langer te wachten, omdat de barometer opnieuw daalde. De breedte der machine bedroeg 1,75 M. en bevatte zes rijen, zoodat iedere rij ongeveer 27 c.M. breed was. Aan zaaizaad werd 2 Liter per Are verbruikt.

De drie rassen kwamen niet volkomen gelijktijdig boven den grond; Millioen III was de eerste, later kwam Imperial IIa, welke direct door Wilhelmina gevolgd werd. Tengevolge van den strengen en langdurigen winter was in Maart de stand nog zeer moeilijk te beoordeelen; het scheen, dat Imperial IIa iets beter den winter doorgekomen was dan Wilhelmina en Millioen III belangrijk beter. Toen in April de stand juister beoordeeld kon worden, kwam de proefnemer tot dezelfde gevolgtrekking. Over het algemeen stond echter begin April het proefveld er slecht voor; 9 April 1917 berichtte dan ook de proefnemer te vreezen, dat het niet behouden kon worden, tenzij tijdige toediening van een goede Chilibemesting genezing bracht; op 25 April werd hiervoor kunstmest ontvangen, 1 Mei uitgestrooid, maar des ondanks heeft de proefnemer in overleg met den betrokken Rijkslandbouwleeraar, den Heer C. Brinkman, moeten besluiten tot omploegen, hetwelk op 14 Mei geschiedde. De stand van het gewas was toen voor Millioen III vrij goed, voor Imperial IIa slecht en voor Wilhelmina heel slecht. „Was het geheele veld," schrijft de proefnemer, „met Millioen III geweest, 't had een behoorlijk goed gewas kunnen worden. Daar evenwel de vier veldjes Millioen III uit den aard der zaak (parallelveldjes) verspreid lagen, ging het niet, het overige land te ploegen, rollen, eggen, rollen, zaaien (voederbieten), naëggen, weer rollen enz. zonder ook de veldjes Millioen III te bewerken. Aannemende, dat het cijfer 10 aangeeft een goeden stand,

wat hoeveelheid betreft, zou ik Wilhelmina 't cijfer 2, Imperial IIa 't cijfer 3 en Millioen III 't cijfer 8 willen geven."

Opbrengstcijfers zijn dus uit den aard der zaak van deze proefneming niet verkregen.

Zes proefvelden blijven er zoodoende van het oorspronkelijk bedoelde vijftiental over, welke tot een volledig proefveldverslag geleid hebben, waaraan ook wat de cijfers aangaat, een grootere of kleinere waarde gehecht moet worden. Het waren de onder nummers 1, 4, 6, 13, 14 en 15 genoemde proefnemingen.

Proefveld van den Heer J. T. v. Langeraad, Dreischor.

Dit proefveld werd aangelegd te midden van een groot veld met tarwe van verschillende rassen, op zwaren kleigrond, gelegen één Meter boven zomerpeil. In 1916 was het land met mangelwortelen bebouwd geweest, waaraan lucerneklaver voorafgegaan was. De voorvrucht was alleen bemest geweest met 250 K.G. Chilisalpeter per H.A. Toen de grond in November 1916 vóór het zaaien 20 c.M. diep geploegd werd, is geen bemesting gegeven; in het voorjaar werd echter chilisalpeter toegediend tot een hoeveelheid van 180 K.G. per H.A.

Van ieder der rassen werden vijf perceelen, ieder 10 × 10 Meter (dus 1 Are) bezaaid; alle vijftien perceelen lagen op één rij naast elkaar. Bij het zaaien op 7 November 1916 werden op ieder perceel drie machinegangen gemaakt; met een rijenafstand van 23 c.M. werd 2 Liter zaaizaad op ieder perceel van 1 Are gebruikt. Zaaifouten werden hierbij niet gemaakt.

Het opkomen begon in het laatst van November op alle perceelen vrijwel gelijktijdig; reeds toen had de stand wat voller kunnen zijn. Terwijl de strenge vorst een beoordeeling van den stand in Maart onmogelijk had gemaakt, bleek in Mei de tarwe wel op alle perceelen goed gezond te zijn, maar wat hol of dun te staan. Door dezen eenigszins dunnen stand bleef het proefveld niet geheel vrij van onkruid, hetwelk zoo goed mogelijk op tijd werd verwijderd. Tot aan den oogst bleef de groei goed; in dien tijd kwam de tarwe echter door de vele regens niet goed tot zijn recht, zoodat de korrel nog al klein bleef. Ziekten kwamen

zoo goed als niet voor; hier en daar wat stuifbrand, dat echter weinig schade zal hebben gedaan. Bovendien werd door den proefnemer melding gemaakt van „roode kafjes, waarin rose korrels zaten, waarschijnlijk een zwam door 't natte weer."

Bij vrij goed weer zijn de perceelen in de laatste dagen van Augustus gezicht, 31 Augustus binnengehaald en begin September gedorscht.

Tijdens een bezoek, vanwege het Instituut aan het proefveld gebracht op 13 Juni 1917 werd, behalve een aantal door den proefnemer vermelde feiten, nog een en ander opgeteekend betreffende de zuiverheid van ras, welke de verschillende proefperceelen te zien gaven. Wilhelmina bleek het gelijkmatigst en 't vroegst rijpend gewas te zijn; in Millioen III en Imperial IIa kwamen nogal springers, fluweelkaf-aren, gedrongen en ijlere aren, half- en heelgele aren, hetwelk de rassen niet zoo mooi zuiver deed schijnen als de Wilhelmina. In stroolengte werd in het Instituutsverslag Imperial IIa als de langste genoemd tegenover Millioen III als de kortste; de bladbreedte was het grootste bij Millioen, 't geringste bij Imperial en de aren waren het breedste bij Millioen, het smalste bij Wilhelmina.

Bij de opgave van de opbrengsten werden de verschillende perceelen van eenzelfde ras, jammer genoeg, niet afzonderlijk gehouden, maar alles van vijf perceelen bij elkaar gevoegd. Daardoor is dus een beslissing met wiskundige zekerheid omtrent de tusschen de rassen gevonden opbrengstverschillen onmogelijk gemaakt. De opbrengsten liepen wel niet zeer uiteen, maar toch waren ze in één opzicht merkwaardig en wel in het aanvankelijk niet verwachte feit, dat Wilhelmina ondanks den strengen winter, toch het beste opbrengstcijfer te zien gaf. De cijfers waren in kilogrammen:

	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	H.L.gewicht.
Millioen III	167	11	70
Imperial IIa.	164	9	70
Wilhelmina.	180	9	70

Daaruit zou een meeropbrengst van Wilhelmina moeten volgen en een vrijwel gelijke opbrengst van Millioen III en van Imperial IIa met een klein verschil ten voordeele van de eerste. Zekerheid is bij 't ontbreken van een middel-

bare fout en dus ook van een waarschijnlijkheidsgrens, hieromtrent niet te verkrijgen.

Proefveld van den Heer J. L. Groenewege, St. Maartensdijk.

Op mooien lichten kleigrond, goed doorlatend en van een goede physische gesteldheid werd het proefveld aangelegd temidden van een groot veld Wilhelmina. In 1916 had het land voor aardappelland gediend: in 1915 was het met vlas bebouwd geweest. Deze aardappelen waren in 1916 bemest met een dikke laag hopperupsklaver voor groenbemesting en verder met kalizout 20 % berekend naar 400 K.G. per H.A. en zwavelzure ammoniak berekend naar 250 K.G.

Bij het gereedmaken voor proefveld (12 October) was de grond plm. 15 c.M. diep geploegd, wegens gebrek aan kunstmest niet bemest; in het voorjaar 1917 (24 Maart) werd echter een bemesting gegeven van 250 K.G. beendermeel 20 $\times$ 4, 250 K.G. walvischguano (9,4 N; 5,5 P_2O_5), 125 K.G. zwavelzure Ammoniak en 400 K.G. 20 % kalizout, alle hoeveelheden per H.A. berekend.

De drie proefrassen werden gezaaid op, ieder vijf, perceelen ter lengte van 74 M. en ter breedte van 1,75 M., alle naast elkaar gelegen, in de richting Noord—Zuid; ieder perceel was dus 1,295 Are groot. Van Wilhelmina werd 9,5 Liter per vijf perceelen = per Are 1,47 Liter verbruikt; van Millioen III 10,5 Liter per vijf perceelen = per Are 1,62 Liter en Van Imperial IIa 9,5 L., alzoo 1,47 L. per Are. Dit zaaien geschiedde op 14 October met de machine: acht rijen op 1,75 M. breedte, waarvan één werd gestopt voor paden ter afscheiding van de perceelen, de rijenafstand was dus 22 c.M.

Het opkomen verliep regelmatig, ongeveer veertien dagen na het zaaien; de Millioentarwe was iets vlugger dan de andere rassen en bleef daardoor ook, wat de bladontwikkeling betrof, bij de andere rassen iets voor.

Onmiddellijk na den winter was de stand van het gewas bepaald ongunstig, waarna nachtvorsten in Maart, de Wilhelmina- en Imperialtarwe op het randje van geheele mislukking brachten. De Millioentarwe kwam beter den winter door en leed ook niet van beteekenis door bedoelde nachtvorsten. Dat hier van meerdere wintervastheid gesproken kan

worden, is mogelijk, maar naar de meening van den proefnemer niet zeker. Het trok den aandacht van den proefnemer, dat de meerdere ontwikkeling voor den winter van de Millioentarwe gunstig werkte in de periode van sneeuwval. Het meer ontwikkelde bladerenstelsel hield, daar de sneeuw bij veel wind viel, deze beter vast, terwijl bij de beide andere rassen van de geheele sneeuwval na eenige dagen weinig meer was te bespeuren, daar de wind hier haast alles deed verstuiven. De goede bemanteling met sneeuw zou wellicht bij strenge vorst de planten zeer sterk beschutten.

In het vroege voorjaar was dus een belangrijk verschil in stand op te merken tusschen Millioen III eenerzijds en de beide andere rassen anderzijds. De laatsten stonden bepaald hol en bestonden uit slechts teere plantjes. Toen evenwel eindelijk, einde April en begin Mei, gunstiger weersomstandigheden voor den groei kwamen, herstelde het gewas zich prachtig. Wel bleef de Millioentarwe voller, maar toch waren ook de beide andere rassen zoodanig hersteld, dat de meeste perceelen een voldoend, zelfs een heel mooi gewas toonden. In Juni was het weer te droog, waardoor het einde Mei nog rijk uitstoelende gewas, vooral de Wilhelmina- en Imperial-perceelen, te haastig in de aar schoot en zoodoende een spichtigen en min of meer hollen stand herkreeg. Na het in den halm schieten, was Millioen het mooiste gewas, dan volgde Wilhelmina, terwijl Imperial achteraan kwam. De vele regens in einde Juli en begin Augustus deden aan het gewas weinig afbreuk, maar benadeelden meer de korrelqualiteit.

Wat zuiverheid van ras betreft, werd door den proefnemer de aanwezigheid van enkele behaarde typen nevens de gewone afwijkingen in de Millioentarwe opgemerkt. Het verslag van het bezoek, op 12 Juli 1917 vanwege het Instituut aan het proefveld gebracht, vermeldt dat Wilhelmina als het gelijkmatigste en het vroegste gewas bevonden werd; Millioen en Imperial hadden beiden tamelijk veel springers, en ook eenige planten met fluweelkaf en gedrongen aar, en fluweelkaf en lange ijlere aar. Bovendien kwamen in alle drie rassen, maar vooral in Millioen en Imperial, nogal aren voor half groen en half geel, aan overigens geheel normale, groene planten. Deze gele pakjes waren veelal gevuld met wat achterlijke korrels òf geheel ledig.

De stroolengte bleek bij Millioen het langst, bij Imperial en Wilhelmina vrijwel dezelfde; de aarbreedte en aargedrongenheid bij Imperial het grootst en bij de andere rassen ongeveer gelijk.

Dit laatste was oorzaak, dat zoowel de proefnemer, als de heer Azings Venema, die het proefveld bezocht, aanvankelijk van meening waren, dat er een vergissing moest hebben plaats gevonden, waardoor Imperial en Millioen verwisseld waren. Immers Millioen pleegt gedrongener en breeder aren te hebben dan Imperial, en op dit proefveld was het juist andersom. De proefnemer deelde echter later mede, dit vermoeden te hebben opgegeven, daar hem toch later bij keuring van tarwe op stam een paar velden Imperial onder de oogen zijn gekomen, welke hetzelfde type vertoonden als de Imperial op het proefveld. De oorspronkelijke verwarring zou dan veroorzaakt zijn door de abnormale weersomstandigheden.

Belangrijke ziekten of insectenvraat kwam op het proefveld niet voor; het beperkte zich tot hier en daar wat steenbrand, en sporadisch stuifbrand. Het land werd in Mei een keer met de handhak gewied; na het in aar schieten bleef het land tengevolge van den hollen stand niet onkruidvrij.

Op 15 en 16 Augustus werd bij redelijke weersomstandigheden gezicht; ieder perceeltje werd een paar dagen na het zichten aan een klein schelfje op het land gezet. Zeer mooi droog, werd de tarwe 24 en 25 Augustus binnengehaald, terstond met een kleine hekeldorschmachine, bijzonder voor proefnemingen bestemd gedorscht en de opbrengsten aan graan en aan kaf van ieder veldje in zakken gedaan, van een etiket voorzien en 23 October gereinigd en gewogen. De onregelmatigheden in de hieronder volgende opbrengstcijfers moeten naar de meening van den proefnemer worden toegeschreven aan de vorstbeschadiging die gewoonlijk op de eene plek van een veld zich meer doet gevoelen, dan op een andere. Door den proefnemer werden de volgende opbrengstcijfers per perceel van 1,295 Are, met de daaruit berekende opbrengsten per H.A., tusschen haakjes geplaatst, en de gemiddelden opgegeven:

WILHELMINA.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.	Kaf.
1.	55 (4247)	4 (309)	Gemiddeld	76 (5869)	8 (618)
1a.	56 (4324)	4 (309)	73 KG.	72 (5560)	8 (618)
1b.	59 (4556)	4 (309)		77 (5946)	9 (695)
1c.	60 (4633)	4 (309)		77 (5946)	10 (772)
1d.	57 (4402)	4 (309)		74 (5714)	8 (618)
Totaal:	287	20		376	43
Gemidd.:	57,4 (4432)	4,0		75,2 (5807)	8,6
Mid. fout:	$\sqrt{0,86}$			$\sqrt{0,94}$	

MILLIOEN III.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.	Kaf.
2.	51 (3938)	4 (309)	Gemiddeld	82 (6332)	11 (849)
2a.	54 (4170)	4 (309)	72 KG.	83 (6409)	10 (772)
2b.	56 (4324)	4 (309)		89 (6873)	10 (772)
2c.	64 (4942)	5 (386)		94 (7259)	8 (618)
2d,	56 (4324)	4 (309)		85 (6554)	9 (695)
Totaal:	281	21		433	
Gemidd.:	56,2 (4340)	4,2		86,6 (6687)	
Midd. fout:	$\sqrt{4,64}$			$\sqrt{4,86}$	

IMPERIAL IIa.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	H.L.-gewicht graan 1e kwal.	Stroo.	Kaf.
3.	50 (3861)	5 (386)	Gemiddeld	84 (6487)	9 (695)
3a.	52 (4015)	5 (386)	72 KG.	78 (6023)	9 (695)
3b.	43 (3320)	4 (309)		66 (5097)	8 (618)
3c.	37 (2857)	5 (386)		60 (4633)	6 (463)
3d.	54 (4170)	6 (463)		66 (5097)	8 (618)
Totaal:	235	25		354	40
Gemidd.:	47,2 (3645)	5 (386)		70,8 (5467)	8 (618)
Midd. fout:	$\sqrt{9,94}$			$\sqrt{19,44}$	

Indien we verder uit deze middelbare fouten de middelbare fouten der opbrengstverschillen berekenen, dan blijkt het volgende:

Graanopbrengst verschil:

Wilh.—Mill. 1,2 ten voordeele van Wilh., middelb. fout $= \sqrt{0,86 + 4,64} = \sqrt{5,50} = 2,34$. $3 \times$ m. f. $= 7,02$.

Wilh.—Imp. 10,2 ten voordeele van Wilh., middelb. fout $= \sqrt{0,86 + 9,94} = \sqrt{10,80} = 3,28$. $3 \times$ m. f. $= 9,84$.

Imp.—Mill. 9,0 ten voordeele van Mill., middelb. fout $= \sqrt{4,64 + 9,94} = \sqrt{14,58} = 3,82$. $3 \times$ m. f. $= 11,46$.

Strooöpbrengst verschil:

Wilh.—Mill. 11,4 ten voordeele van Mill. middelb. fout $= \sqrt{0,94 + 4,86} = \sqrt{5,90} = 2,43$. $3 \times$ m. f. $= 9,29$.

Wilh.— Imp. 4,4 ten voordeele van Wilh., middelb. fout = $\sqrt{0{,}94 + 19{,}44} = \sqrt{20{,}38} = 4{,}51$. $3 \times$ m. f. $= 13{,}53$.
Mill.—Imp. 15,8 ten voordeele van Mill., middelb. fout = $\sqrt{4{,}86 + 19{,}44} = \sqrt{24{,}30} = 4{,}93$. $3 \times$ m. f. $= 14{,}79$.

Vooropgesteld dus, dat bij het zaaien werkelijk geen fouten begaan zijn, en derhalve als Millioentarwe inderdaad Millioen III en als Imperial inderdaad Imperial IIa verbouwd is (wat me, gezien den gang van zaken en de opbrengstuitkomsten, lang niet boven allen twijfel verheven schijnt), dan zou uit deze opbrengstcijfers allereerst volgen, dat Wilhelmina in *graanopbrengst* de meerdere was van Imperial IIa en van Millioen III, terwijl Millioen III boven Imperial IIa staat en hiervan *zou de meerderheid van Wilhelmina over Imperial IIa wiskundig voldoende vaststaan* (immers 10,2 is meer dan de waarschijnlijkheidsgrens 9,84), terwijl in stroo-opbrengst Millioen III de beste cijfers geeft boven Imperial IIa en boven Wilhelmina, en deze laatste boven Imperial IIa. *Wiskundig zeker zou de meerderheid in strooöpbrengst van Millioen III over de beide andere rassen zijn.* We kunnen echter deze uitspraken niet dan met zeker voorbehoud aanvaarden, omdat de quaestie, of de Millioen-perceelen werkelijk met Millioen-tarwe bezaaid waren, onuitgemaakt is.

Proefveld van den Heer M. Vethman, Waardpolder.

De grond van dit proefveld bestond uit kleigrond van minder zwaren aard. Gemiddeld lag het één Meter boven zomerpeil. In het jaar 1916, toen het met blauwmaanzaad bebouwd was, werd het land niet bemest; aan deze voorvrucht was in 1915 haver voorafgegaan.

Begin October werd het land met de wielploeg 25 c.M. omgereden, maar ontving ook toen geen bemesting, evenmin als in het voorjaar 1917; pas in Juni werd toen chili gegeven. De proefperceelen waren ieder groot 50×4 Meter, dus 2 Are. Ze lagen alle in de lengte naast elkaar aaneengesloten, met uitzondering van twee greppels, die 2 en 3 M. breed waren, en waarvan de eene in de lengte midden door een perceel Wilhelmina, de andere tusschen een perceel Wilhelmina en een perceel Imperial IIa verliep. Deze laatste greppel was ook nog met Wilhelmina bezaaid, welke echter natuurlijk buiten beschouwing bleef.

Midden October werden de drie proefrassen met de machine gezaaid, op een rijenafstand van 21,5 c.M.; per perceel werd 20 Liter zaaizaad verbruikt. De opkomst van het gezaaide was goed gelijkmatig; de stand voorloopig ook vrijwel gelijk. Na den winter was echter zeer veel verschil in stand tusschen de verschillende rassen op te merken: Millioen III stond toen heel goed; Imperial IIa matig en Wilhelmina slecht. De groei der gewassen liet nog al veel te wenschen: het stroo is over 't algemeen kort gebleven; Millioen III nogal gelijk opgegroeid, maar de andere soorten zijn heel ongelijk geworden en buitengewoon kort gebleven.

Door den hollen stand is veel gewied moeten worden; het is hierdoor gelukt het proefveld tot het eind toe schoon te houden. Van schadelijke insecten of ziekten werd vooral de ritnaald vermeld, waaronder het gewas nog al sterk geleden had. Het weer was gedurende het voorjaar (Maart tot Mei) nogal gunstig; daarna veel te droog tot Augustus en later veel te nat.

Het zichten vond onder zeer ongunstige omstandigheden plaats: behalve veel schot, was alles geknakt, zoodat het plat op den grond lag. Millioen III werd gezicht op 20 Augustus, Imperial IIa op 25 Augustus en Wilhelmina op 29 Augustus; op 7 September werd alles binnengehaald en 8 en 9 September gedorscht.

Als opbrengstcijfers werden door den proefnemer deze getalien ingeleverd (in totaal gewogen):

	Graan 1e kw.	Graan 2e kw.	H.L.-gewicht Graan 1e kw.	Stroo.	Kaf.
Millioen III.	134	40	72	280	10
Imperial IIa	100	30	65	200	9
Wilhelmina	60	36	60	120	8

Zooals van zelf spreekt, is aan deze opbrengstcijfers niet de minste waarde te hechten; de aanleg der proefvelden, waarbij de beteekenis van zooveel mogelijk gelijke parallelperceelen over 't hoofd gezien werd, liet reeds te wenschen en het daarop volgende ongunstige seizoen 1916—1917 was oorzaak, dat de opbrengsten volstrekt abnormaal waren. De verhouding tusschen opbrengst van graan 1e kwal. en graan 2e kwal. van hetzelfde ras, wijst hier reeds op; de uiteen loopende getallen voor H.L.-gewicht (72,65 en 60) der drie

rassen zijn eveneens sterk sprekend, terwijl de strooöpbrengsten ook te ver uiteenloopen om maar een benaderend-juiste meening te wettigen.

Proefveld van den Heer C. G. de Jong, Almkerk.

Aangelegd op middelzware klei, ongeveer 1,5 M. boven zomerpeil, lag dit proefveld in 1916—1917 temidden van een groot veld Wilhelminatarwe, gedeeltelijk ook bezaaid met de restanten van de vanwege het Instituut verstrekte hoeveelheden zaaizaad van Millioen III en Imperial IIa. In 1916 had het land aardappelen gedragen; in 1915 voederbieten. Na den aardappeloogst werd het proefveld begin October één keer 15 c.M. diep geploegd. Zoowel de aardappels als de proefveldtarwe bleef geheel onbemest.

Van ieder der drie proefrassen werden drie perceelen, elk groot 4 × 50 Meter, dus 2 Are aangelegd; behalve Wilhelmina werd nog Dikkoptarwe van Mansholt als vergelijkingsras gebouwd. Op 't omliggende tarweveld werd wegens den dunnen stand Japhet zomertarwe bijgezaaid. De negen proefperceelen lagen naast elkaar dwars over de akkers, zoodat op ieder perceel een aantal greppels vielen, waardoor de akkers gescheiden werden. Alle proefperceelen waren echter in dit opzicht gelijk. De lengte der perceelen liep West—Oost; van het Noorden naar het Zuiden gerekend werden ze met de nummers 1 t/m 9 aangegeven. Volgens het Instituutverslag, gemaakt na een bezoek op 9 Juli 1917 was het proefveld hier en daar nogal ongelijkmatig, wat ook door de opgaven van den proefnemer bevestigd werd.

Het zaaien vond plaats op 28 October met een Europa-zaaimachine; negen pijpen op een 2 M.-zaaimachine, dus een rijenafstand van ruim 20 c.M. Gebruikt werd van ieder ras in 't geheel 10 Liter zaaizaad per 6 Are, dus ruim 1,5 L. per Are.

Aanvankelijk goed en gelijkmatig opgekomen, waarbij tusschen de rassen geen verschil werd waargenomen, vertoonde het gewas ook onmiddellijk na den strengen winter een goeden stand. Na de lichtere vorst was de stand aanmerkelijk slechter. Ongeveer Maart waren veel plantjes dood of half dood. Het duurde lang, voor er groei in de plantjes kwam; de stand was zeker een derde te dun.

Eerst in Mei kwam, na verbetering der weersomstandigheden, leven en groei in de plantjes.

In aanmerking genomen de stand van het gewas in het vroege voorjaar, groeide het nog aardig op. De Wilhelmina-tarwe maakte het minste en kortste stroo, ook het fijnste, tevens de minste bladontwikkeling. Imperial IIa had het zwaarste en grofste stroo, iets langer dan Wilhelmina en de zwaarste bladontwikkeling; Millioen III gaf het langste stroo, wat grover dan Wilhelmina en een gemiddelde bladontwikkeling. Over de stijfheid van het stroo liet zich niet veel zeggen, aangezien de oogst tengevolge van het natte weer tijdens het rijpen niet zoo overvloedig zwaar was; het scheen alsof Wilhelmina het stijfste stroo had. Toen het gewas uitgegroeid was, kwam vooral de qualiteit van den grond goed uit. De perceelen 1, 2 en 3 stonden op tweede kwaliteit; de perceelen 4, 5 en 6 op eerste kwaliteit en de perceelen 7, 8 en 9 op derde kwaliteit. Volgens den proefnemer was dit verschil in grondqualiteit ook andere jaren in den oogst merkbaar.

In alle drie rassen werden tijdens het bezoek vanwege het Instituut „springers" opgemerkt (dus ook in Wilhelmina); eveneens verschillende aarvormen, behaard en onbehaard, half gele en half groene, en geheel gele aren. Het scheen, dat Imperial IIa de breedste aren had, terwijl te dien opzichte tusschen Wilhelmina en Millioen III weinig verschil werd opgemerkt.

Behalve het voorkomen van onkruid, waarvoor het proefveld een keer gehakt werd, gevolg van den dunnen stand, en eenige musschenschade, valt geen beschadiging door insecten of ziekte te vermelden.

Gezicht werd alles op 10 Augustus met nattig weer, tengevolge waarvan nogal schot in de tarwe voorkwam; op 24 Augustus werd het mooi droog binnengehaald en in 't laatst van September gedorscht.

De door den proefnemer ingeleverde opbrengstcijfers met de daaruit berekende middelbare fouten waren:

WILHELMINA.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	HL.-gewicht.	Stroo.	Kaf.
1	64	6	74	67	15
4	76	8	74	77	19
7	57	4	74	65	12
Totaal:	197	18		209	46
Gemiddelde:	65,66	6		69,66	15,33
Middelb. fout:	$\sqrt{30,83}$			$\sqrt{13,78}$	

IMPERIAL IIa.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	H.L.-gewicht.	Stroo.	Kaf.
2	62	6	75	87	18
5	63	5	75	87	16
8	47	4	75	68	13
Totaal:	172	15		242	47
Gemiddelde:	57,33	5		80,66	15,66
Middelb. fout:	$\sqrt{26,78}$			$\sqrt{40,11}$	

MILLIOEN III.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	H.L.-gewicht.	Stroo.	Kaf.
3	62	4	73	73	15
6	69	8	73	83	16
9	46	4	73	58	11
Totaal:	177	16		214	42
Gemiddelde:	59,0	5,33		71,33	14
Middelb. fout:	$\sqrt{46,66}$			$\sqrt{52,77}$	

Reeds terstond valt de invloed van de ongelijkmatigheid der proefperceelen te constateeren, welke invloed zich afspiegelt in zeer uiteenloopende opbrengstcijfers der drie perceelen en een daaruit volgende groote middelbare fout. Deze is dan ook oorzaak dat geen der opbrengstverschillen eenige zekerheid gaf; alle getallen bleven ver onder de waarschijnlijkheidsgrens. Immers deze opbrengstverschillen en de waarschijnlijkheidsgrenzen (= 3 × de middelbare fouten dier verschillen) waren voor:

Graanopbrengst.

Wilh.—Imp. 8,33 ten voordeele van Wilh., middelb. fout = $\sqrt{30,83 + 26,78} = \sqrt{57,61} = 7,59$. 3 × m.f. = 22,77.

Wilh.—Mill. 6,66 ten voordeele van Wilh., middelb. fout = $\sqrt{30,83 + 46,66} = \sqrt{77,49} = 8,80$. 3 × m.f. = 26,40.

Mill.—Imp. 1,66 ten voordeele van Imp., middelb. fout = $\sqrt{46,66 + 26,78} = \sqrt{73,44} = 8,56$. 3 × m. f. = 25,68.

Strooöpbrengst.

Wilh.—Imp. 11,0 ten voordeele van Imp. middelb. fout = $\sqrt{13,78 + 40,11} = \sqrt{53,89} = 7,34$. 3 × m. f. = 21,72.

Wilh.—Mill. 1,66 ten voordeele van Mill., middelb. fout = $\sqrt{13,78 + 52,77} = \sqrt{66,55} = 8,16$. 3 × m. f. = 24,48.

Mill.— Imp. 9,33 ten voordeele van Imp., middelb. fout = $\sqrt{40,11 + 52,77} = \sqrt{92,88} = 9,64$. 3 × m. f. = 28,92.

Zoo oppervlakkig gezien, zou volgens deze proefneming in opbrengst aan graan Wilhelmina bovenaan staan, gevolgd door Millioen III en dan Imperial IIa; in strooöpbrengst zou de volgorde moeten zijn: Imperial IIa, Millioen III en Wilhelmina. Zeker is hiervan volstrekt niets, wat te wijten is aan 't feit, dat de aard van het voor proefveld gekozen terrein zoo ongelijkmatig was, dat het hiervoor eigenlijk geheel ongeschikt was. Alle goede zorgen en nauwkeurigheid van den proefnemer kon dit feit niet wegnemen.

Proefveld van den Heer L. Haan, Huis „Millen" bij Sittard.

Het proefveld was gelegen op middelzware taaie klei en had in 1916 een oogst suikerbieten geleverd, volgende op haver in 1915 en klaver in 1914. De bemesting der suikerbieten bestond in een zware stalmestgave en gieren; na den bietenoogst werd het land ± 15 c.M. diep geploegd en daarna nòch in najaar 1916, nòch in voorjaar 1917 bemest.

Behalve de drie proefrassen: Wilhelmina, Imperial IIa en Millioen III werd door den proefnemer nog Imperial II verbouwd. Van elk proefras werden drie perceelen aangelegd, ieder 2 Are groot langs een N.—Z. loopende grintweg, in deze volgorde: Millioen III, Wilhelmina, Imperial IIa.

Gezaaid werd 16 November 1916 met een groote zaaimachine en wel in dubbelrijen op een afstand van 30 c.M. Aan zaaizaad werd 9 Liters per perceel gebruikt.

De opkomst van het gezaaide was goed; door den strengen en langdurigen winter in Maart de stand matig, terwijl alle perceelen, maar vooral perceel 9 aan de Oostzijde iets van het water te lijden hadden. Later werd de stand van alle rassen goed.

Dank zij het over het algemeen gunstige weer in voorzomer en zomer, schoten alle variëteiten goed op; ze vertoonden onderling weinig verschil. De Millioentarwe was iets langer van stroo. Geen van de proefperceelen was bij den oogst gelegerd.

Eenig onkruid in de veldjes werd door schoonhouden bestreden; behalve de wat hooge waterstand kwamen geen beschadigingen door ziekten of insectenvraat voor.

Alle perceelen werden op denzelfden dag gezicht in begin Augustus bij goed weer, acht dagen later binnengehaald en terstond gedorscht.

Uit de door den proefnemer verstrekte gegevens werden op de gewone wijze de gemiddelden, de middelbare fouten en de waarschijnlijkheidsgrenzen berekend van welke hieronder een opgave volgt:

MILLIOEN III.

Perc.	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	H.L.-gewicht.	Stroo.
1	58	2	37,5	65
4	55	2	37,5	62
7	53	2	37,5	52
Totaal:	166			179
Gemiddeld:	55,33			59,66
Middelb. fout:	$\sqrt{2,11}$			$\sqrt{15,44}$

WILHELMINA.

Perc.	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	H.L.-gewicht.	Stroo.
2	51,5	3	38	62
5	56,5	2,5	38	48
8	51,5	2	37	52
Totaal:	159,5			162
Gemiddeld:	53,17			54
Middelb. fout:	$\sqrt{2,77}$			$\sqrt{17,33}$

IMPERIAL IIa.

Perc.	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	H.L.-gewicht.	Stroo.
3	56	2	37,5	60
6	54	2	37	50
9	41,5	1,5	36,5	50
Totaal:	151,5			160
Gemiddeld:	50,5			53,33
Middelb. fout:	$\sqrt{20,85}$			$\sqrt{12,44}$

Deze cijfers leiden tot berekening van de volgende opbrengstverschillen met de daarbij behoorende middelbare fouten en waarschijnlijkheidsgrenzen:

Graanopbrengst.

Wilh.—Mill. 2,16 ten voordeele van Mill., middelb. fout = $\sqrt{2,11 + 2,77} = \sqrt{4,88} = 2,20$. $3 \times$ midd. f. $= 6,60$.

Wilh.—Imp. 2,67 ten voordeele van Wilh., middelb. fout = $\sqrt{2,77 + 20,85} = \sqrt{23,62} = 4,86$. $3 \times$ midd. f. $= 14,58$.

Mill.—Imp. 4,83 ten voordeele van Mill., middelb. fout = $\sqrt{2,11 + 20,85} = \sqrt{22,96} = 4,76$. $3 \times$ midd. f. $= 14,28$.

Strooopbrengst.

Wilh.—Mill. 5,66 ten voordeele van Mill. middelb. fout = $\sqrt{15,44 + 17,33} = \sqrt{32,77} = 5,72$. $3 \times$ midd. f. $= 17,16$.

Wilh.—Imp. 1,33 ten voordeele van Imp., middelb. fout = $\sqrt{17{,}33 + 12{,}44} = \sqrt{29{,}77} = 545$. 3 $\times$ midd. f. = 16,35.

Mill.—Imp. 4,33 ten voordeele van Mill. middelb. fout = $\sqrt{15{,}44 + 12{,}44} = \sqrt{27{,}88} = 5{,}28$. 3 $\times$ midd. f. = 15,84.

Hieruit zou de gevolgtrekking gemaakt kunnen worden, dat in graanopbrengst Millioen III het beste ras was, Wilhelmina het tweede en Imperial IIa het minste, in stroo-opbrengst eveneens Millioen III het beste en Imperial IIa nummer twee. Deze gevolgtrekking is echter niet gewettigd, *omdat geen der opbrengstverschillen met voldoende zekerheid vaststaat*, aangezien ze alle kleiner zijn dan 3 $\times$ de middelbare fouten, waardoor de waarschijnlijkheidsgrenzen aangegeven worden. Houdt men in 't oog de lage opbrengst van perceel 9 (Imperial IIa) welk perceel slechts 41,5 K.G. graan 1e kwaliteit opleverde, tegen de beide andere perceelen Imperial IIa met 56 en 54 als opbrengstcijfers, dan blijkt de groote rol, die zoo'n afwijkend perceel speelt, voldoende hieruit: Indien dit perceel 9 in plaats van 41,5 werkelijk 50,5 K.G. had gegeven (vergeleken met 54 en 56 nog een laag bedrag) dan zou de gemiddelde opbrengst graan 1e kwal. in plaats van 50,5 thans 53,5 zijn en daardoor zou Imperial IIa op de tweede plaats, Wilhelmina op de derde gekomen zijn. Dat zulke gemiddelden uit weinig gegevens in hun onderlinge vergelijking dus van geringe beteekenis zijn, behoeft geen nader betoog; slechts indien de verschillen wiskundig zeker vaststaan, hebben ze eenige waarde.

De opvallend lage H.L.-gewichten, welke de proefnemer inleverde, zullen wel een vergissing zijn; indien deze getallen het gewicht van halve hectoliters aangeven, klopt dit beter.

Proefveld van den Heer Jac. Lodder, Goedereede.

Dit laatste proefveld van het seizoen 1916—1917 werd aangelegd op middelzware klei, waarop in 1916 suikerbieten met een bemesting van 800 K.G. kalizout per H.A. waren verbouwd geweest. Na den bietenoogst werd het land gewoon op de „zaaiveur" geploegd, maar bleef zoowel najaar 1916 als voorjaar 1917 onbemest.

Van ieder der drie proefrassen: Wilhelmina, Millioen III

en Imperial IIa werden zes perceelen aangelegd, elk 25 M. lang en 4 M. breed, dus 1 Are groot. De achttien perceelen lagen op twee rijen achter elkaar en wel in de volgorde op rij 1: Wilhelmina, Millioen III, Imperial IIa, M., I., W., M. en op rij 2 in dezelfde volgorden. De onregelmatige volgorde der perceelen was door den proefnemer daarom gekozen, omdat hij meende daardoor elke willekeur zooveel mogelijk tegen te gaan. De ligging van het proefveld was een eenigszins ongewone; het lag niet in een tarweveld, maar temidden van erwten aan Noord- en Westzijde door een paar erwtenrijen begrensd en aan de Noordzijde door een scheidingsloot van de tramdijk afgesneden. Zoodoende lag het proefveld op N.—W. nogal open, wat niet voordeelig was. Volgens het verslag van een bezoek, vanwege het Instituut op 21 Juli 1917 aan het proefveld gebracht, zouden perceelen 1, 2, 3 en 4, bebouwd met Wilhelmina en Millioen III minder mooi zijn dan de overige.

Gezaaid werd op 7 November met een Non pareil Saxonia-zaaimachine, op een rijenafstand van 1.55 c.M; aan zaaizaad werd 250 Liter per H.A. gebruikt.

Tengevolge van den strengen winter was de stand te dun en nogal ongelijk; ook de groei van het gewas in voorzomer en zomer was niet voorspoedig. Het land werd bij 't bezoek vrij schoon van onkruid bevonden. In alle rassen kwamen schieters en aarvormen voor, doch fluweelkaf werd niet gevonden. De meest voorkomende aar was de lange, ijle, meer op Zeeuwsche tarwe gelijkende. De veldjes 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 en 18 bezaaid met Wilhelmina, Imperial, Wilhelmina en Millioen, waren nog veel groener dan de andere, die al geel begonnen te worden. In alle rassen kwamen weer de geheel gele aren en de half groen-, half gele aren voor, aan overigens groen en gezond uitziende planten. Tusschen de rassen onderling viel weinig verschil op te merken. In stroolengte was Imperial 't langst, Wilhelmina en Millioen toonden weinig verschil, de aar was bij Millioen 't breedst en misschien 't langst, bij Wilhelmina wellicht nog iets langer, en bij Imperial korter en dikker dan bij Wilhelmina.

Alles werd op 23 Augustus gezicht; het weer liep niet mede, maar toch is de tarwe buiten schot binnengehaald en op 11 October gedorscht. De opbrengstcijfers, door den

proefnemer verstrekt en de daaruit berekende gemiddelden en middelbare fouten waren de volgende:

WILHELMINA.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan 1e kwal.	Stroo.	Kaf.
1	29,5	2,0	28,0	5,0
2	30,0	2,5	30,0	6,0
3	23,5	2,0	26,0	4,5
4	23,5	2,5	31,0	5,5
5	28,5	2,0	26,0	5,5
6	26,5	2,0	25,0	5,0
Totaal:	161,5		166,0	
Gemiddeld:	26,92		27,67	
Middelb. fout:	$\sqrt{1,43}$		$\sqrt{0,98}$	

MILLIOEN III.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	Stroo.	Kaf.
1	25,5	1,5	27,5	4,5
2	23,5	1,5	31,5	5,5
3	23,5	1,5	25,0	6,0
4	25,5	1,5	27,0	5,0
5	22,0	1,0	21,5	6,0
6	21,0	1,0	21,5	6,0
Totaal:	141,0		154,0	
Gemiddeld:	23,5		25,67	
Middelb. fout:	$\sqrt{0,55}$		$\sqrt{2,48}$	

IMPERIAL IIa.

Perceel.	Graan 1e kwal.	Graan 2e kwal.	Stroo.	Kaf.
1	27,0	2,0	29,0	6,0
2	24,0	1,5	28,0	5,5
3	24,0	2,0	26,5	6,0
4	23,5	1,5	26,5	5,5
5	23,5	4,0	27,0	4,5
6	22,5	1,5	27,0	5,0
Totaal:	144,5		164,0	
Gemiddeld:	24,08		27,33	
Middelb. fout:	$\sqrt{0,39}$		$\sqrt{0,16}$	

Als opbrengstverschillen tusschen de rassen met de waarschijnlijkheidsgrenzen kunnen de volgende getallen hieruit berekend worden:

Graanopbrengst.

Wilh.—Mill. 3,42 ten voordeele van Wilh., middelb. fout $= \sqrt{1,43 + 0,55} = \sqrt{1,98} = 1,40$. $3 \times$ m. f. $= 4.20$.

Wilh.—Imp. 2,84 ten voordeele van Wilh. middelb. fout $= \sqrt{1,43 + 0,39} = \sqrt{1,82} = 1,35$. $3 \times$ m. f. $= 4,05$.

Mill.—Imp. 0,58 ten voordeele van Imp., middelb. fout $= \sqrt{0,55 + 0,39} = \sqrt{0,94} = 0,97$. $3 \times$ m. f. $= 2,91$.

Strooöpbrengst.

Wilh.—Mill. 2.00 ten voordeele van Wilh. middelb. fout $= \sqrt{0,98 + 2,48} = \sqrt{3,46} = 1,86$. $3 \times$ m. f. $= 5,58$.

Wilh.—Imp. 0,34 ten voordeele van Wilh. middelb. fout $= \sqrt{0,98 + 0,16} = \sqrt{1,14} = 1,07$. $3 \times$ m. f. $= 3,21$.

Mill.—Imp. 1.66 ten voordeele van Imp. middelb. fout $= \sqrt{2,48 + 0,16} = \sqrt{2,64} = 1,62$. $3 \times$ m. f. $= 4,86$.

De meerderheid in graanopbrengst van Wilhelmina over de beide andere rassen en van Imperial over Millioen, welke uit deze proefneming afgeleid zou kunnen worden, staat lang niet vast; de waarschijnlijkheidsgrens is in alle gevallen grooter dan het opbrengstverschil. Evenzoo bij de bepaling van strooöpbrengst: Wilhelmina schijnt nummer één, Imperial nummer twee en Millioen nummer drie, maar ook hier zijn deze uitkomsten lang niet zeker.

Samenvattend de resultaten van de tarweproefnemingen in het seizoen 1916—1917 in een tabel, zouden we dit krijgen:

	GRAAN 1e KWALITEIT.						STROO.					
	Gemidd. ten voordeele van:			Hiervan met voldoende zekerheid			Gemidd. ten voordeele van:			Hiervan met voldoende zekerheid:		
Wilhelmina . .	4	5		0	1		1	1		0	0	
Imperial IIa . .	·	0	4		0	0		3	2		0	0
Millioen III . .	1		1	0		0	3		2	1		1

Deze resultaten samen te voegen met die van de vorige jaren, is niet wel doenlijk om twee redenen: 1°. werd in de jaren 1913—1914 en 1914—1915 niet alleen met de in 1915—1916 en 1916—1917 gebruikte rassen gewerkt, en zelfs niet in hoofdzaak met deze en 2°. was de winter 1916—1917 een zoo abnormaal strenge, dat de toen verkregen resultaten niet voetstoots met die van 1915—1916

kunnen vereenigd worden. Indien we echter eenige conclusies uit het geheele onderzoek zouden willen trekken, dan zijn het deze, dat

1°. Imperial IIa en Wilhelmina elkaar in graanopbrengst niet veel ontloopen, maar Millioen III wat achterstaat;

2°. Wilhelmina *zeer winterzwak* is, Imperial IIa wat minder, en Millioen III zeer goed bestand is tegen vorst;

3°. Wilhelmina, *indien ze den winter doorkomt*, zich goed herstelt en in graanopbrengst niet achterblijft;

4°. in strooöpbrengst Millioen III en Imperial IIa niet sterk van elkaar verschillen, en beide de meerdere zijn van Wilhelmina.

Deze gevolgtrekkingen zijn echter met het noodige voorbehoud te aanvaarden, aangezien de techniek der proefvelden lang niet altijd een gezonde meening rechtvaardigt.

MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN LEERAREN

DEZER INRICHTING;

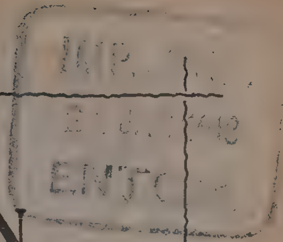
SECRETARIS DER REDACTIE:

PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

DEEL XIII. AFL. I.

WAGENINGEN
H. VEENMAN
1917

INHOUD.



MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN LEERAREN

DEZER INRICHTING;

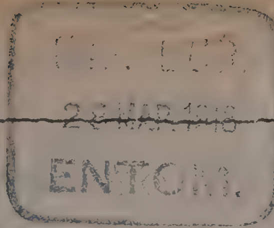
SECRETARIS DER REDACTIE:

PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

DEEL XIII. AFL. II.

WAGENINGEN
H. VEENMAN
1917

INHOUD.



MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN LEERAREN

DEZER INRICHTING;

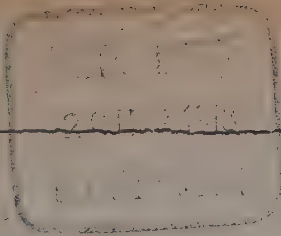
SECRETARIS DER REDACTIE:

PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

DEEL XIII. AFL. III, IV.

WAGENINGEN
H. VEENMAN
1918

INHOUD



MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE
LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN LEERAREN

DEZER INRICHTING;

SECRETARIS DER REDACTIE:

PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

DEEL XIII. AFL. V.

WAGENINGEN
H. VEENMAN
1918

INHOUD.

MEDEDEELINGEN
VAN DE
LANDBOUWHOOGESCHOOL
EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN

ONDER REDACTIE VAN
DEN SENAAT
DEZER INRICHTING

SECRETARIS DER REDACTIE:
PROF. DR. J. RITZEMA BOS

DEEL XIV, AFL. I, II EN III

H. VEENMAN - WAGENINGEN - 1918

INHOUD.

MEDEDEELINGEN
VAN DE
LANDBOUWHOOGESCHOOL
EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN,

ONDER REDACTIE VAN
DEN SENAAT
DEZER INRICHTING.

SECRETARIS DER REDACTIE:
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

DEEL XIV, AFL. IV, V.

H. VEENMAN - WAGENINGEN - 1918.

INHOUD.